

Manual del usuario

Traducción del manual de usuario original

Ventilador radial - de una velocidad

Modelo KXE

KONRAD REITZ VENTILATOREN GmbH & Co. KG

Konrad-Reitz-Straße 1

37671 Höxter - Albaxen

Teléfono +49 5271 964-000 | Telefax +49 5271 964-069

www.reitz-ventilatoren.de

E-mail: info@reitz-ventilatoren.de





Por favor, lea cuidadosamente este manual del usuario.

Aclare cualquier duda, en primer lugar, con Konrad Reitz Ventilatoren.

El manual del usuario, como las listas de piezas de repuesto y la documentación de subcontratistas, forman parte de la documentación general de forma separada. La documentación general debe estar a disposición del personal de operación y mantenimiento.

Atención al cliente

Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG

Konrad Reitz-Straße 1

D-37671 Höxter - Albaxen

Teléfono: +49 5271 964-000 (Central)
Teléfono: +49 5271 964-213 (Atención al cliente)
Telefax: +49 5271 964-269 (Atención al cliente)

MANUAL DEL USUARIO: VENTILADOR RADIAL KXE

Copyright del Manual del usuario

Tabla de contenido

1. Introducción ... 1.1
1.1 Declaración de conformidad CE o bien declaración de incorporación CE ... 1.1
1.2 Placa maestra del ventilador ... 1.1
1.3 Descripción ... 1.2
1.4 Uso conforme al previsto ... 1.2
1.5 Normas de instalación de montaje para la reducción de ruido y vibraciones ... 1.2
1.6 Indicaciones generales ... 1.3
1.7 Placa de características ... 1.5

2. Informaciones de seguridad ... 2.1
2.1 Indicaciones generales ... 2.1
2.2 Resumen de los peligros ... 2.1
2.3 Símbolos ... 2.2
2.4 Normas de seguridad ... 2.4
2.5 Prescripciones, normas ... 2.5
2.6 Condiciones de conexión eléctrica ... 2.6
2.7 Rótulos, letreros ... 2.7
2.8 Persona capacitada ... 2.7
2.9 Equipo de protección personal ... 2.8
2.10 Riesgo de resbalamiento, tropiezo y caída ... 2.9
2.11 Medidas a tomar en caso de fallo de suministro de energía ... 2.10

3. Transporte, montaje ... 3.1
3.1 Indicaciones generales ... 3.1
3.2 Indicaciones de seguridad ... 3.1
3.3 Prescripciones, normas ... 3.2
3.3.1 Dispositivo de suspensión de carga ... 3.2
3.4 Embalaje ... 3.3
3.5 Transporte ... 3.4
3.5.1 Daños durante el transporte ... 3.5
3.5.2 Almacenamiento provisional ... 3.5
3.6 Montaje ... 3.6
3.6.1 Indicaciones generales ... 3.6
3.6.2 Indicaciones de seguridad ... 3.6
3.6.3 Preparación del montaje ... 3.7
3.6.4 Instalación y alineación ... 3.8
3.6.4.1 Indicaciones generales ... 3.8
3.6.4.2 Orden de montaje ... 3.8
3.6.4.3 Alineación de los árboles ... 3.11
3.7 Conexiones ... 3.14
3.7.1 Indicaciones generales ... 3.14
3.7.2 Indicaciones de seguridad ... 3.14
3.7.3 Conectar las tuberías al ventilador ... 3.15
3.7.4 Comprobación de la holgura ... 3.15

3.7.5 Uso de compensadores 3.16
3.7.5.1 Montaje de compensadores 3.16
3.7.6 Empleo de chapas guía 3.16
3.7.7 Conexión eléctrica 3.17
3.7.7.1 Conexión a tierra 3.17
3.7.7.2 Aparatos de control 3.18
3.7.8 Lubricación 3.18
3.7.9 Conexión de juntas de sellado 3.19

4. Puesta en servicio 4.1
4.1 Indicaciones generales 4.1
4.2 Comprobación, mecánica 4.1
4.2.1 Alineación 4.1
4.3 Comprobación, eléctrica 4.1
4.3.1 Dispositivos de vigilancia / auxiliares 4.1
4.3.2 Control del sentido de giro 4.2
4.3.3 Invertir la polaridad para cambiar el sentido de giro 4.2
4.4 Puesta en servicio del ventilador 4.3
4.4.1 Indicaciones generales 4.3
4.4.2 Indicaciones de seguridad 4.4
4.4.3 Conexión del ventilador 4.5
4.4.3.1 Arranque con conexión directa 4.6
4.4.3.2 Arranque con conexión estrella-triángulo 4.6
4.4.3.3 Evitar picos altos de par de giro negativo durante la marcha de prueba 4.6
4.4.4 Desconexión del ventilador 4.6

5. Funcionamiento, manejo 5.1
5.1 Indicaciones generales 5.1
5.2 Indicaciones de seguridad 5.1
5.3 Características operativas del ventilador 5.1
5.4 Desconexión del ventilador 5.2

6. Averías, solución 6.1
6.1 Indicaciones generales 6.1
6.2 Indicaciones de seguridad 6.1
6.3 Averías 6.2
6.3.1 Averías en los rodamientos 6.3
6.3.2 Averías en el acoplamiento 6.3

7. Mantenimiento 7.1
7.1 Indicaciones generales 7.1
7.2 Indicaciones de seguridad 7.1
7.3 Soportes 7.2
7.3.1 Rodamientos 7.2
7.3.1.1 Lubricación de rodamientos 7.3
7.3.1.2 Intervalos de reengrase 7.3
7.4 Junta de sellado del árbol 7.5

7.4.1 Junta estándar 7.5
7.4.2 Junta del árbol con anillo colector de grafito 7.5
7.4.3 Junta del árbol con anillos especiales 7.6
7.4.4 Junta del árbol con barrera de grasa 7.6
7.4.5 Junta del árbol con gas de sellado 7.6
7.5 Acoplamiento 7.7
7.5.1 Alineación 7.7
7.6 Inscripciones, placas de advertencia 7.8
7.7 Eliminación de desechos 7.8
7.8 Revisión 7.8
7.9 Plan de mantenimiento 7.9

8. Reparación 8.1
8.1 Indicaciones generales 8.1
8.2 Indicaciones de seguridad 8.1
8.3 Piezas de repuesto 8.2

9. Anexo 9.1
9.1 Hojas informativas 9.1
9.1.1 Pares de apriete para los tornillos de fijación 9.1
9.1.2 Valores límite para vibraciones 9.2
9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos 9.3
9.2 Consultas por temas de montaje 9.4

10. Puesta fuera de servicio 10.1
10.1 Indicaciones generales 10.1
10.2 Indicaciones de seguridad 10.1
10.3 Medidas a tomar en caso de puesta fuera de servicio prolongada 10.2
10.4 Medidas a tomar para una nueva puesta en servicio 10.3

11. Desmontaje 11.1
11.1 Indicaciones generales 11.1
11.2 Indicaciones de seguridad 11.1

12. Hojas de datos de seguridad 12.1

13. Fin de la vida útil, eliminación 13.1

1. Introducción

1.1 Declaración de conformidad CE o bien declaración de incorporación CE

Como parte integrante de la documentación completa se suministran estas declaraciones como documentos separado de este manual del usuario (véase anexo).

1.2 Placa maestra del ventilador

La placa maestra del ventilador (véase anexo) se suministra también como documento aparte del manual de usuario, contiene de forma ordenada todos los datos técnicos del ventilador. Por consiguiente se puede definir también como "ficha de datos técnica" o "hoja de datos del ventilador", esta se confecciona individualmente para cada ventilador.

De la placa maestra del ventilador se pueden extraer las informaciones siguientes:

- Número de fábrica del ventilador
- Tipo de ventilador
- Datos aerotécnicos (datos característicos y puntos de funcionamiento)
- Datos del motor
- Datos del nivel de ruido
- Datos de material
- Tipo del tratamiento de superficies
- Datos sobre los rodamientos
- Datos sobre accionamiento por correa o bien acoplamiento
- Equipamiento de ventilador y accesorio
- Número de pedido de cliente
- Denominación de tipo de cliente

1.3 Descripción

El ventilador del modelo KXE es un ventilador radial de una potencia en versión soldada.

El accionamiento se obtiene del árbol del motor hacia el del ventilador, por medio de un acoplamiento.

El árbol del ventilador está instalado en dos soportes de rodamiento individuales lubricados con grasa.

Pueden solicitarse al fabricante del ventilador informaciones técnicas que superan las del manual del usuario.

1.4 Uso conforme al previsto

El ventilador ha sido desarrollado, construido, montado, verificado y suministrado para las condiciones de diseño establecidas en el pedido.

No deben superarse los valores indicados en la placa maestra del ventilador.

Un uso diferente o que supere el indicado se considerará contrario al previsto. El fabricante no será responsable en el marco de su garantía de los daños producidos por ello.

1.5 Normas de instalación de montaje para la reducción de ruido y vibraciones

Para la reducción de ruido y mantenimiento de la salud del personal de operación, se han de tomar las medidas siguientes:



- Antes de encender el ventilador se han de conectar las tubería de lado succión y de lado presión
- Montar las cubiertas de protección contra ruido para motor y rodamientos (si están contenidas en el suministro)
- Realizar en su caso el aislamiento de carcasa de lado obra (siempre que el ventilador este preparado y forme parte del suministro)
- Llevar puesto el equipo de protección personal (sobretodo protección auditiva) → véase también el cap. 2.2 resumen de los peligros

Para reducir vibraciones y prevenir transmisiones de oscilaciones del ventilador sobre las tuberías conectadas, se han de tomar las medidas siguientes:

- Realizar un control de rodete según plan de mantenimiento (véase cap. 7.9) respecto a agarrotamientos, desgaste, etc. ya que el desequilibrio puede producir el aumento de oscilaciones del ventilador → ¡mantener el límite de oscilación según cap. 9.1.2!
- Conectar los compensadores de lado succión y presión antes de poner en funcionamiento el ventilador (véase también cap. 3.7.5 Uso de compensadores)
- Colocar el ventilador sobre amortiguadores antioscilación (véase también cap. 3.6.4 Instalación y alineación)

1.6 Indicaciones generales

Este manual del usuario de ámbito general facilita al propietario el transporte, montaje, puesta en servicio y mantenimiento correcto y seguro del ventilador.

Este manual de usuario es dedicado el ventilador y no los recursos eléctricos tales como los motores de accionamiento y demás accionamientos auxiliares. Con la construcción o bien montaje de un accionamiento eléctrico, la unidad “Ventilador y Motor” por consiguiente no constituyen un recurso eléctrico de funcionamiento. Para el montaje, puesta en servicio y conservación de los accionamientos eléctricos y accionamientos auxiliares, se han de observar las instrucciones de uso y de mantenimiento del fabricante del motor.

El manual del usuario contiene la ilustración y la descripción de componentes que posiblemente no formen parte del volumen de suministro.

Además pueden formar parte del suministro componentes o accesorios no mencionados en el manual del usuario. En tal caso se ha de tener en cuenta el manual de usuario del fabricante correspondiente, en su caso solicitarlos a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas debido al perfeccionamiento del ventilador tratado en el Manual del usuario.

Muchas ilustraciones y esquemas de este manual del usuario son representaciones simplificadas. Debido a las mejoras y modificaciones es posible que las ilustraciones no coincidan exactamente con su ventilador.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños,

- que se produzcan dentro del plazo de garantía,
  - por mantenimiento deficiente,
  - por manejo inadecuado y uso contrario al previsto,
  - por instalación y montaje deficientes,
  - por conexión incorrecta o técnicamente inadecuada de los componentes eléctricos y mecánicos,
- que se deriven de modificaciones por cuenta propia o del incumplimiento de sus recomendaciones,
- que se deriven del uso de accesorios / piezas de repuesto no recomendados o suministrados por el fabricante.

El presente manual de usuario sirve para prevenir daños personales, materiales, de funcionamiento y medio-ambientales.

Antes del primer paso operativo deberá proceder del modo siguiente:

- leer detenidamente todo el manual del usuario
- en caso de consultas o dudas contacte a Konrad Reitz Ventilatoren

Guarde bien el manual de usuario:

- localizable y accesible en todo momento para el operador
- protegido contra influencias ambientales, perfectamente legible e integro
- en las proximidades del ventilador

1.7 Placa de características

La placa de características contiene la siguiente información:

- Fabricante
- Dirección
- Denominación de la máquina
- Denominación de tipo
- Número de la máquina
- Año de fabricación
- Datos técnicos
- Símbolo CE

Para solicitar información técnica y piezas de repuesto se han de indicar todos los datos mencionados anteriormente.

2. Informaciones de seguridad

2.1 Indicaciones generales

El manual del usuario debe leerse inmediatamente antes del transporte, montaje, puesta en servicio, funcionamiento, reparación y mantenimiento y tienen que cumplirse sus indicaciones.

2.2 Resumen de los peligros

Ventilador radial – una potencia, modelo KXE

Tipo de peligro	**Lugar del peligro**	**Peligro**	**Medidas adicionales**
Choque y abrasión	Carcasa, rodete, motor, manejo inadecuado durante el transporte	Peligro de explosión debido a la formación de chispas y/o superficies calientes	Tener en cuenta el manual del usuario, directriz de transporte
Corrosión	Carcasa, rodete, motor, almacenamiento definitivo o provisional inadecuado	Los depósitos de corrosión aumentan el riesgo de incendio, peligro de explosión	Debe tenerse en cuenta el manual del usuario, norma de almacenamiento
Aplastamiento, cizallamiento, choque	Descarga, elevación del ventilador, instalación y montaje	Peligro de daños personales	Asegurarse de la fijación segura y la base de instalación
Atrapamiento, enrrollamiento, estiramiento, enredamiento, montaje deficiente	Dispositivo de refrigeración, rodete, todas las piezas rodantes	Daños materiales y peligro de daños personales	Tener en cuenta el manual del usuario
Peligro eléctrico	Directo a través de piezas que conducen tensión	Peligro de muerte	Observar el manual de usuario del fabricante del motor.
	Indirecto a través de piezas defectuosas que conducen tensión	Peligro de muerte	Observar las normas de seguridad.
Peligro térmico debido a contacto y quemaduras	Superficies calientes	Peligro de daños personales Peligro de explosión debido al elevado riesgo de incendio	Uso de equipo de protección por parte del personal de operación e instalación por parte del cliente de zonas de seguridad según necesidad
Peligro térmico debido al montaje y puesta en servicio inadecuados	Superficies calientes	Peligro de daños personales Peligro de explosión debido al elevado riesgo de incendio	Uso de equipo de protección por parte del personal de operación e instalación por parte del cliente de zonas de seguridad según necesidad
Peligro debido a sustancias y cuerpos extraños, uso contrario al previsto	Carcasa, rodete, rodamientos, elementos de accionamiento, dispositivos de vigilancia	Daños materiales y peligro de daños personales	Tener en cuenta el manual del usuario, procurar una ventilación suficiente, evitar la entrada de cuerpos extraños
Entrada o salida a chorro de líquidos y gases a alta presión	Junta de árbol con conexión de medio de cierre	Peligro de daños personales	-
Peligro por ruido	Durante el funcionamiento, la emisión de ruidos supera los 70 dB (A)	Disminución de la capacidad auditiva, peligro de daños personales	Uso de equipo de protección personal
Combinación de peligros	Si la puesta en servicio del ventilador la realiza personal insuficientemente cualificado, existe peligro para la máquina, el personal y el medio ambiente.	Peligro de daños personales, materiales, medioambientales	Tener en cuenta el manual del usuario.

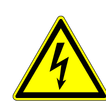
2.3 Símbolos

En el presente manual del usuario se utilizan los símbolos y carteles de seguridad indicados más abajo.

Siga fielmente las instrucciones de seguridad que figuran junto a los símbolos de los presentes apartados. En el ventilador van colocadas etiquetas también con estos símbolos e instrucciones correspondientes.



¡PELIGRO!
¡Peligro de vida!
Daños personales muy graves con posible resultado letal.



¡PELIGRO!
¡Peligro de muerte debido a descarga eléctrica!

Daños personales muy graves con posible resultado letal.
¡Se ha de realizar por técnicos electricistas exclusivamente!



¡PELIGRO!
Peligro de muerte por atrapamiento, arrastre o agarre
Daños personales muy graves con posible resultado letal.
¡Advertencia sobre funcionamiento automático!



¡ATENCIÓN!
¡Peligro de explosión!
Formación de chispas o bien superficies calientes
Daños personales muy graves con posible resultado letal.



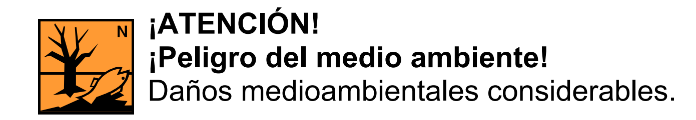
¡ADVERTENCIA!
¡Peligro térmico por contacto!
Daños personales graves, quemaduras.



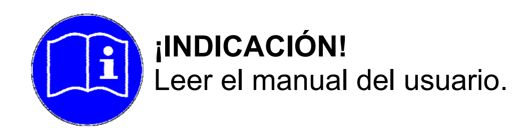
¡ADVERTENCIA!
Liberación de gases calientes o peligrosos.



¡ATENCIÓN!
¡Peligro por ruido!
Daños personales
Con ventilador conectado llevar puesta protección auditiva.



¡ATENCIÓN!
¡Peligro del medio ambiente!
Daños medioambientales considerables.



¡INDICACIÓN!
Leer el manual del usuario.

☞ **¡INDICACIÓN!**
Se refiere a las indicaciones y declaraciones útiles.

2.4 Normas de seguridad

Deben tenerse en cuenta las

- Normas de seguridad,
- Normas de prevención de accidentes,
- Directrices y normas aceptadas por la técnica

mencionadas en el manual del usuario.

El incumplimiento de las indicaciones de seguridad pondrá en peligro a las personas y causará daños en el ventilador, p. ej.: el incumplimiento da lugar a que se produzcan fallos en las instrucciones prescritas para el transporte, montaje, puesta en servicio, funcionamiento, reparación y mantenimiento del ventilador.

2.5 Prescripciones, normas

Para los trabajos en el ventilador deben tenerse en cuenta las prescripciones de prevención de accidentes aplicables y las normas técnicas reconocidas.

- Reglamento de seguridad laboral (BetrSichV) – “Reglamento sobre seguridad laboral y protección de la salud en la puesta a disposición de utensilios de trabajo y su uso, seguridad durante el trabajo, instalaciones que se han de supervisar obligatoriamente así como sobre la organización de la protección laboral en la empresa”
- VDMA 24167 “Requisitos de seguridad a los ventiladores” (VDMA - deutscher Maschinen- und Anlagenbau eV (Asociación alemana de fabricantes de equipos y maquinaria))
- Normas de prevención de accidentes de la mutua profesional
  - “Fundamentos de la prevención” BGV A1
  - “Instalaciones y materiales eléctricos” BGV A3
  - “Ruido” BGV B3
- Reglamento de las mutuas profesionales acerca de la seguridad y salud en el trabajo (BGR)
  - “Reglas de protección contra explosiones - Reglas para impedir peligros provocados por atmósferas con riesgo de explosión” BGR 104 (sustituye a la ZH 1/10).
  - “Uso de medios de trabajo” BGR 500, cap. 2.8
- Normas europeas armonizadas y normas nacionales
  - EN 1127-1 “Atmósfera explosiva - protección contra explosión”
  - DIN 24166 “Condiciones técnicas para el suministro de ventiladores”
  - DIN EN 14986 “Diseño de ventiladores destinados al uso en entornos potencialmente explosivos”
- Directivas UE
  - 89/686/CEE “Equipamiento de protección personal”

2.6 Condiciones de conexión eléctrica

En la conexionado eléctrico del motor y en su caso los accionamientos eléctricos así como la instalación, se han de tener en cuenta las prescripciones y condiciones de conexionado de la compañía suministradora de energía eléctrica (EVU) local.



Todos los trabajos en las conexiones eléctricas de la máquina deben ser realizados sólo por técnicos electricistas (según la definición de técnico en DIN VDE 0105 y IEC 364).

Se ha de garantizar de que el tipo de corriente, tensión y frecuencia de la alimentación de corriente para los componentes indicados a continuación sea la adecuada y que el conexionado se haya realizado técnicamente correcto:

- Motor/es de accionamiento/-e ventilador
- Accionamiento de/l regulador/es Órgano/s de estrangulación
- Dispositivos de vigilancia
- Otros componentes eléctricos.

Si se ha realizado el ventilador protegido contra atmósferas potencialmente explosivas, la instalación eléctrica deberá corresponder a los requisitos de la prEN 50154.

2.7 Rótulos, letreros

Las indicaciones colocadas directamente en el ventilador, como p. ej. las flechas de sentido de giro, placas de advertencia, inscripciones o carteles y mantenerse en estado legible.

2.8 Persona capacitada

Como persona capacitada desde el punto de vista del Reglamento de seguridad laboral (BetrSichV, § 2 Apdo. 7) es aquella persona que por su formación profesional, su experiencia personal y su actividad profesional inminente dispone de los conocimientos técnicos suficientes para realizar una comprobación de los medios de trabajo.

Todos los trabajos en el ventilador, componentes del ventilador, accesorios, dispositivos de vigilancia y componentes eléctricos los ha de realizar únicamente personal experto capacitado que disponga de suficientes conocimientos sobre:

- normas de seguridad actualmente en vigor,
- normas de prevención de accidentes actualmente en vigor,
- directrices y normas aceptadas por la técnica.

Además las personas capacitadas deberán:

- estar autorizadas para realizar los trabajos necesarios
- ser capaces de evaluar los trabajos respecto a sus riesgos, detectar y evitar los posibles riesgos
- leer y comprender el presente manual de usuario antes de comenzar los trabajos

La autorización para realizar los trabajos la concede la persona responsable de la seguridad de toda la instalación.

2.9 Equipo de protección personal

La empresa explotadora de la instalación o bien la empresa instaladora es responsable de las medidas de protección necesarias in situ, tales como cubriciones, barreras o equipos de protección personal

Se define como personal de operación todas las personas encargadas de realizar trabajos de instalación, servicio, ajuste, mantenimiento, limpieza, reparación o bien transporte de la máquina.

Es obligatorio usar el equipo de protección personal prescrito por la directiva UE 89/686/CEE que se ha de llevar puesta cuando se realicen trabajos o tareas peligrosas con el fin de prevenir o minimizar potenciales lesiones que no puedan ser evitadas tomando otras medidas.

Forma parte del equipamiento mínimo:

- Casco protector
- Protección de los ojos
- Protección de los pies
- Protección de las manos
- Protección auditiva
- Chaleco de advertencia
- Ropa de trabajo apropiada

Conforme a la actividad y peligrosidad de los trabajos a realizar, se han de llevar puesto equipo de protección adicional y tomar las medidas de seguridad necesarias (p.ej. aseguramiento contra caídas).

Durante los trabajos en el ventilador se han de tener en cuenta necesariamente las reglamentaciones de los gremios profesionales sobre seguridad y salud en el trabajo (BGR):

- “Uso de ropa de protección“ BGR 189
- “Uso de protección para los pies y piernas“ BGR 191
- “Uso de casco de protección“ BGR 193
- “Aplicación de protección auditiva“ BGR 194
- “Uso de guantes de protección“ BGR 195
- “Aplicación de equipo de protección personal contra caída“ BGR 198

2.10 Riesgo de resbalamiento, tropiezo y caída

La empresa explotadora de la instalación o bien el constructor de la instalación es responsable de las medidas preventivas de protección necesarias in situ.



- Señalizar las vías de transito y mantenerlas libres
- Alumbrar las vías de tránsito y los puestos de trabajo suficientemente
- Eliminar las irregularidades en los suelos y en los lugares de montaje
- Mantener todo limpio y ordenado
- Las superficies transitables no deben presentar daños y ser antideslizantes
- Eliminar el riesgo de resbalamiento (eliminar p. ej. la nieve y el hielo resbaladizo así como la humedad)
- En los accesos por encima de escaleras de mano: Colocarse una protección contra caídas (p. ej. cinturón de seguridad)
- ¡Existe riesgo de caída con alturas superior a 1 metro sobre el nivel del pasillo así como en caso de hondonadas o bien huecos □ el punto o lugar de peligro con dispositivos de protección tales como (barandillas, barreras), utilice acordonamientos fijos y no cinta de señalización!
- Las escaleras de mano son puestos de trabajo inapropiados, queda prohibido realizar determinados trabajos desde una escalera de apoyo p. ej. en caso de falta de estabilidad, herramientas que pesen más de 10 kg, superficies expuestas al viento superior a 1 m2
- Instalar plataformas de trabajo en los lugares donde se ha de efectuar periódicamente un mantenimiento



- Eliminar las sustancias de servicio derramadas con ligantes de aceite apropiados y evacuarlos ecológicamente
- Eliminar las grasas de lubricación derramadas sin que queden restos y evacuarlas ecológicamente

2.11 Medidas a tomar en caso de fallo de suministro de energía

En caso de fallo del suministro de energía principal y/o auxiliar, el ventilador se ha de colocar en un estado seguro. El sistema de control se ha de construir de modo que en caso de un fallo de suministro de energía o del propio sistema de control no se pueda producir una situación de riesgo, ni en el momento del fallo ni cuando se restablezca el suministro de energía o bien el control se encuentre de nuevo listo para funcionar. Medidas adicionales a realizar en caso de ventiladores con temperatura del medio de propulsión > 80 °C: En caso de fallo del suministro eléctrico se ha de evitar necesariamente que continúe la circulación (en el lado de succión del ventilador) y el retorno o atasco del medio de propulsión caliente (en el lado de presión del ventilador). Por ello se han de instalar los dispositivos de cierre correspondiente inclusive sistema de control de lado de obra y mantenerlos operativos.

3. Transporte, montaje

3.1 Indicaciones generales

Para el transporte y la elevación del ventilador y sus accesorios deben utilizarse exclusivamente los ojales de transporte previstos para ello por el símbolo. Los medios de suspensión de carga y de sujeción deben estar en correcto estado y deben sujetarse sólo en los ojales de transporte previstos.

La elevación y transporte del ventilador deben ser realizados exclusivamente por personas que

- hayan leído el manual del usuario,
- hayan comprendido las normas de seguridad, las normas de prevención de accidentes y las indicaciones para el transporte del ventilador indicadas en el capítulo Transporte,
- estén familiarizadas con el dispositivo de elevación, los medios de suspensión de carga necesarios y los medios de sujeción.

3.2 Indicaciones de seguridad



Deben tenerse en cuenta las indicaciones de seguridad para la elevación y transporte del ventilador.

- Utilizar dispositivos de elevación, medio de suspensión de carga, medios de sujeción con suficiente capacidad de carga (consulte la indicación del peso en la placa maestra del ventilador o bien plano de conjunto del ventilador).
- Queda prohibido un ángulo de separación superior a 120° (véase Figura 2)
- No anudar los cables de acero ni las cadenas redondas.
- No unir las sogas por medio de nudos.
- No retorcer los cables.
- Antes de elevar, enderezar los cables retorcidos.
- No doblar los cables en las pinzas.
- Los guardacabos, ojetes de cables, anillos de suspensión y otros eslabones de suspensión deben poderse mover libremente en el gancho de carga.
- Utilizar protección de bordes cuando se coloquen medios de sujeción sobre bordes cortantes
- Colgar en alto los accesorios de gancho no utilizados
- No elevar la carga sobre personas.

Tener en cuenta las normas de prevención de accidentes.

Los anillos de elevación auxiliares eventualmente existentes, p. ej. en el motor, entre otros, son indicados exclusivamente para elevar las piezas individuales respectivas.

☞ Se recomienda usar los servicios del personal de montaje del fabricante.



3.3 Prescripciones, normas

Para la elevación y transporte del ventilador deben tenerse en cuenta las normas de prevención de accidentes aplicables y las normas aceptadas por la técnica.

- Normas de prevención de accidentes,
  - “Normas generales” BGV A1
  - “Grúas” BGG D6 (VBG 9)
  - “Uso de medios de trabajo” BGR 500, cap. 2.8
- Normas DIN
  - “Equipos elevadores, dispositivos de suspensión de cargas” DIN 15003
  - “Ganchos de ojal, clase 5” DIN 7540
  - “Grilletes” DIN 82101

3.3.1 Dispositivo de suspensión de carga

Ojales de transporte y elevación

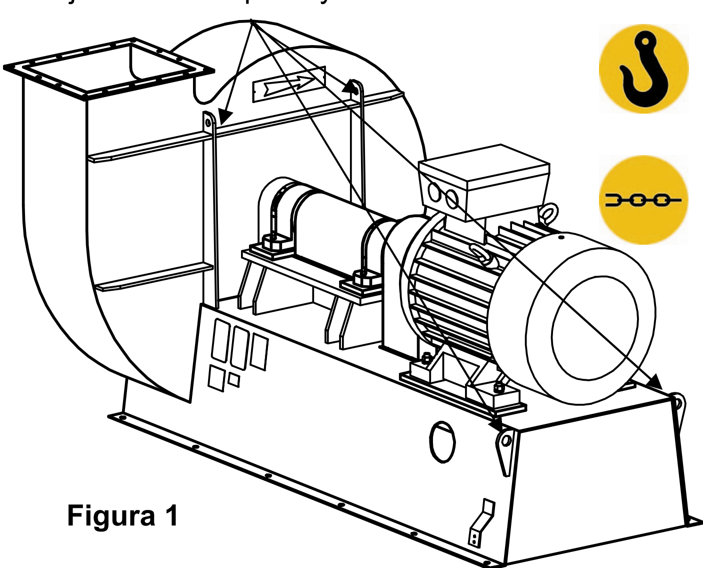


Figura 1

Ángulo de separación y ángulo de inclinación

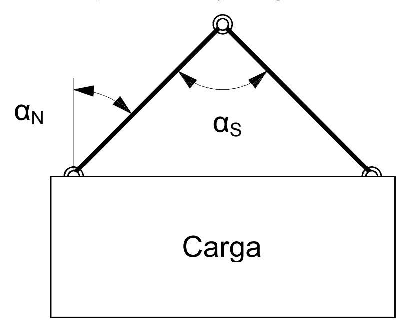


Figura 2

- Elevar y transportar el ventilador con dispositivos de elevación / medios de transporte apropiados. (indicación del peso → véase placa maestra del ventilador o bien plano general de ventilador)
- Fijar los medios de sujeción sólo en los ojales de transporte y elevación (véase Figura 1)
- Fijar los medios de sujeción de forma que no se dañe ningún componente.
- No fijar los medios de sujeción a la tubuladura de aspiración, la tubuladura de presión, los rodamientos, el motor o el bastidor de base. Esto dañaría el ventilador y anularía la garantía del fabricante.
- Utilizar medios de sujeción de la misma longitud y distribuir la carga uniformemente.
- Observar el ángulo de separación y de inclinación (véase Figura 2) El ángulo de inclinación α_N puede ser como máx. 60°, es decir no se permite un ángulo de separación α_S > 120°.
- Llevar puesto equipo de protección personal (véase cap. 2.9)

3.4 Embalaje

El embalaje del ventilador y los accesorios se realiza según

- la distancia de transporte,
- el almacenamiento en la planta del cliente
- y / o los deseos del cliente

directamente en la fábrica.

Tipos de embalaje:

- Ventilador montado sobre palet de madera con revestimiento de protección (lámina adherida).
- Ventilador montado sobre palet de madera con revestimiento de protección (lámina adherida) y protección para el almacenamiento.
- Ventilador montado sobre listones de madera con revestimiento de protección (lámina adherida) y protección para el almacenamiento.
- Embalaje marítimo en caja de madera cerrada (→ Figura 3).

  Para transportar el ventilador a otros lugares fije el equipo y utilice un revestimiento de protección (lámina) y absorbentes de humedad para que no entre suciedad ni humedad al interior del ventilador, los rodamientos ni los componentes eléctricos.

  Antes de montar la máquina se ha de retirar el revestimiento de protección.

Explicación de los símbolos:

Proteger contra la humedad

Arriba

Material frágil

Centro de gravedad

Enganchar aquí

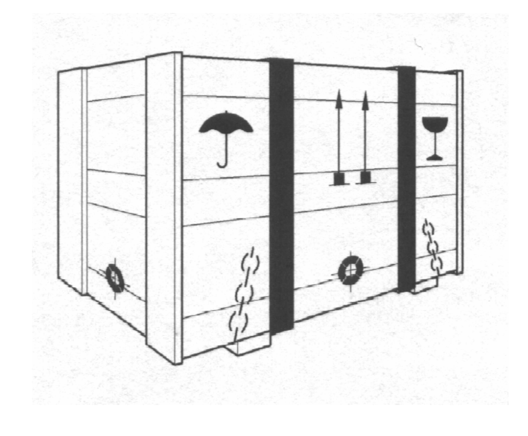


Figura 3

Si el ventilador o bien el accesorio viene embalado y conservado para un tiempo de almacenamiento intermedio prolongado, se han de tener en cuenta las “normativas de almacenamiento definitivo y de conservación para los ventiladores”.

3.5 Transporte



Debe tenerse en cuenta lo siguiente

- 2.4 Normas de seguridad,
- 2.5 Prescripciones y normas,
- 3.3.1 Dispositivo de sujeción de carga

cada vez que eleve o transporte el ventilador o sus accesorios.

- Los medios de sujeción, p. ej.:
  - cables de alambre,
  - sogas,
  - cable de acero

deben engancharse a los ojales de transporte y a los ganchos de carga.

- Descargar el ventilador con un dispositivo de elevación apropiado. De lo contrario existe peligro de aplastamiento y cizallamiento de partes del cuerpo.



Instalar el ventilador con cuidado y evitar daños en el ventilador, los rodamientos y otros componentes.

- Al descargar, debe tenerse en cuenta la capacidad de carga permitida del fondo y del techo.
- Después de descargar el ventilador o accesorios
  - retirar el embalaje (según el tipo de transporte).
  - comprobar si el ventilador y los accesorios están dañados,
  - comprobar la integridad de los accesorios según el albarán.
- Transportar el ventilador y los accesorios al lugar de montaje o de almacenamiento mediante un dispositivo de elevación / medio de transporte adecuado.
- Cuando se transporte el ventilador al lugar de montaje con un camión
  - colocarlo sobre la superficie de carga con un dispositivo de elevación adecuado,
  - asegurarlo contra desplazamiento / resbalones con cuerdas tensoras.

3.5.1 Daños durante el transporte

Documentar los daños causados durante el transporte e informar inmediatamente al transportista, al seguro y al fabricante.

3.5.2 Almacenamiento provisional

Para un almacenamiento definitivo del ventilador, el rodamiento, junta de sellado de árbol, correas, acoplamiento, motores de accionamiento, accionamiento del regulador, dispositivos de vigilancia y demás accesorios, se han de observar las "**normativas de almacenamiento definitivo y conservación** para ventiladores" aparte correspondientes.

3.6 Montaje

Si no se suministra el ventilador completamente montado, se ha de solicitar las instrucciones de montaje aparte para el ensamblaje de los ventiladores a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

3.6.1 Indicaciones generales

- Condiciones de diseño
  El ventilador y los accesorios han sido construidos, comprobados y entregados según las condiciones de diseño estipuladas en el pedido.
  Los datos facilitados al realizar el pedido deben especificarse en la placa maestra del ventilador. No está permitido desviarse de las condiciones de uso registradas en la placa maestra del ventilador, p. ej. utilizar otro medio de transporte.

  De conformidad con la norma VDE 0530, los componentes eléctricos de la máquina han sido diseñados para una temperatura ambiente máxima de 40 °C y una altura de instalación hasta 1000 m sobre el nivel del mar, salvo que se hayan previsto otras condiciones. Se han de observar las instrucciones de montaje del fabricante del motor conforme a las instrucciones de servicio correspondiente.
- Información sobre la garantía
  La información de garantía se refiere a los valores individuales y condiciones de pruebas según las directivas EN DIN respectivas o los órganos normativos y reguladores. Las particularidades específicas del equipo y del lugar de deben ser consideradas por los técnicos y proyectistas y constar en el pedido de equipo.

 Es inevitable una conversión al estado de servicio en los lugares prefijados.

3.6.2 Indicaciones de seguridad

Los trabajos de montaje solo pueden ser efectuados por personal técnico (véase el punto 2.8).

 Se recomienza usar los servicios del personal de montaje del fabricante.

3.6.3 Preparación del montaje

- La base del ventilador, como las placas base, contrabastidor base, placas de solera, plataformas de acero o fundamento debe,
  - estar diseñada según el peso y la carga del fundamento (→ dibujo acotado),
  - garantizan una estructura sin vibraciones en servicio o parado.
- Comprobar las dimensiones del fundamento con el dibujo acotado del ventilador y el plano del fundamento y tener en cuenta que
  - exista un espacio libre suficiente para los trabajos de montaje, mantenimiento y reparación,
  - exista un espacio libre suficiente para la entrada y salida del aire de refrigeración para el motor trifásico.
- Realizar las correcciones necesarias en el fundamento y limpiar las superficies mecanizadas.
- Transportar el ventilador con dispositivo de elevación / medios de transporte apropiados hasta el lugar de instalación (véase cap. 3.3.1 Dispositivo de suspensión de carga.

3.6.4 Instalación y alineación

3.6.4.1 Indicaciones generales



En los lugares de instalación irregulares se produce pérdida de estabilidad del ventilador y con ello un peligro superior mediante aplastamiento y cizallamiento de partes del cuerpo.

Antes de empezar el montaje se ha de comprobar que el lugar de montaje sea plano y que sus dimensiones sean las correctas.



Para la infraestructura del ventilador son idóneos fundamentos de acero, bloques de fundamento, fundamentos de hormigón, que garantizan el funcionamiento del ventilador sin sacudidas, con bajas vibraciones y rígido a la torsión

Los materiales de montaje como chapas de compensación, tornillos de fijación, etc., pueden adquirirse al fabricante.

En su caso solicitar los servicios del personal de montaje del fabricante.

El ventilador debe alinearse después de la instalación sobre el fundamento. Utilizar para ello los instrumentos de medición, herramientas, tornillos extractores y chapas compensadoras apropiados.



Para la instalación en atmósferas químicamente agresivas o al aire libre utilizar → chapas de apoyo de material inoxidable.

3.6.4.2 Orden de montaje

- Ventilador **sin elementos de amortiguación antivibratorio** y montaje sobre **fundamento de acero**

  Alinear el ventilador horizontalmente (en su caso usar chapa compensadora) y fijar con tornillos de cabeza hexagonal.
  Tener en cuenta los pares de apriete (→ cap. 9.1.1).

- Ventilador **sin elementos de amortiguación antivibración** y montaje sobre **fundamento de hormigón**

  Alinear el ventilador horizontalmente (utilizar en su caso chapa compensadora) y atornillar el ventilador con el fundamento de hormigón con material de fijación apropiado (p. ej. anclajes para cargas pesadas, tornillos para piedra).
  Tener en cuenta los pares de apriete (→ cap. 9.1.1).

- Ventilador **con elementos de amortiguación antivibración** y montaje sobre **fundamento de acero**
  - Amortiguador de caucho-metal sin placa de montaje
    - Atornillar el amortiguador de caucho-metal con el fundamento de acero
    - Colocar el ventilador con precaución sobre el amortiguador de caucho-metal (insertar los tornillos prisioneros en los agujeros).
    - Alinear el ventilador y atornillar sobre el fundamento de acero.
  - Amortiguador de caucho-metal con placa de montaje
    - Apoyar con precaución el ventilador sobre el fundamento de acero con los amortiguadores de caucho-metal ligeramente atornillados
    - Alinear el ventilador y atornillar sobre el fundamento de acero.
  - Fonoladores elásticos
    - Atornillar los fonoladores elásticos con el fundamento de acero
    - Colocar el ventilador con precaución sobre los fonoladores elásticos (insertar los tornillos prisioneros en los agujeros).
    - Alinear el ventilador y atornillar sobre el fundamento de acero.
    - Observar las instrucciones de montaje del fabricante de los fonoladores elásticos, en su caso solicitar las instrucciones a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

- Ventilador **con elementos de amortiguación antivibración** y montaje sobre **fundamento de hormigón**
  - Amortiguador de caucho-metal con placa de montaje
    - Apoyar con precaución el ventilador sobre el fundamento de hormigón con los amortiguadores de caucho-metal ligeramente atornillados
    - Alinear el ventilador y taladrar los agujeros en el fundamento a través de las placas de montaje para los anclajes de cargas pesadas
    - Atornillar con material de fijación apropiado (p. ej. anclajes para cargas pesadas, pernos de anclaje) el ventilador en el fundamento de hormigón. Observe los pares de apriete (véase cap. 9.1.1)
  - Fonoladores elásticos
    - Atornillar los fonoladores elásticos con el fundamento de hormigón
    - Colocar el ventilador con precaución sobre los fonoladores elásticos (insertar los tornillos prisioneros en los agujeros).
    - Observar las instrucciones de montaje del fabricante de los fonoladores elásticos, en su caso solicitar las instrucciones a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

3.6.4.3 Alineación de los árboles

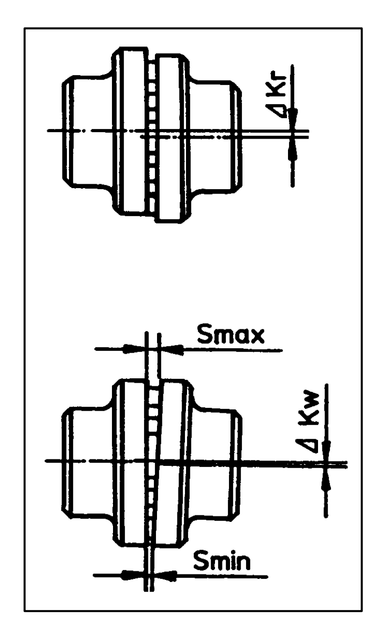


Figura 4

 Durante el transporte, el motor y los rodamientos pueden desplazarse.

Los árboles del ventilador y del motor deben quedar alineados entre sí, por ello se ha de comprobar que está alineado correctamente el ramal de árboles antes de la primera puesta en servicio y alinearlo en su caso de nuevo.

Solicitar los servicios del personal de montaje del fabricante.

- Retirar la cubierta protectora del acoplamiento (apoyo del ventilador/ motor).
- Comprobar la alineación del motor con el rodamiento utilizando los instrumentos de medición adecuados.
  - Durante la alineación, mantener el desplazamiento radial y angular de los extremos de los árboles tan pequeño como sea posible.
  - Desplazamiento admisible → Tabla “Valores de referencia para rodamientos de árboles y anchura de ranuras permitidos”.
  - Alinear el acoplamiento en dos planos de ejes perpendiculares entre sí.
  - Comprobar el desplazamiento radial (Δ Kr) con una regla. Comprobar el desplazamiento angular (Δ Kw) con una galga de espesores.

 La precisión de la alineación puede mejorarse empleando un reloj comparador o un sensor óptico de láser.

Figura 4 → Desplazamiento admisible

Los desplazamientos máximos permitidos en las tablas indicadas son valores orientativos generales.

En casos especiales, cuando se requiera mayor suavidad de marcha o revoluciones más altas, la precisión de la alineación en los tres planos deberá ser de ≤ 0,1 mm.

Tamaño del acoplamiento Serie **N-Eupex tipo A,B**			80	95	110	125	140	180	200	225	250	280	315	350	400	440
n	Separación axial s_1	mm	3	3	3	3	3	4	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5
min^{-1}	Desplaz. axial ΔK_a	mm	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1	±2	±2	±2	±2,5	±2,5	±2,5	±2,5	±2,5	±2,5
3000	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,25	-	-	-	-	-	-
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
1500	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1000	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,2	0,25	0,25	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tamaño del acoplamiento Serie **ELCO tipo N / W**			98	113	123	129	149	161	184	210	214	215	222	228	231	237
n	Separación axial s_1	mm	3	3	3	3	2	2	2	2	2,5	2,5	3	3	3	3
min^{-1}	Desplaz. axial ΔK_a	mm	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2,5	+2,5	+3	+3	+3	+3
3000	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1500	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	0,4	0,4	0,4	0,4
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1000	Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,25	0,25	0,3	0,3	0,35	0,35	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tamaño del acoplamiento Serie **RUPEX RWN/RWS**			162	178	198	228	252	285	320	360	400	450	500	560	630	710
n min^{-1}	Separación axial s_1	mm	3	3	3	3	3	3	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7
3000	Desplaz. axial ΔK_a Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	-	-	-	-	-	-
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	-	-	-	-	-	-
1500	Desplaz. axial ΔK_a Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,25	0,25	0,3	0,35	0,35	0,4	0,45	0,5	0,5	0,55	0,6	0,7	0,75	0,85
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1000	Desplaz. axial ΔK_a Desplaz. radial ΔK_r	mm	0,3	0,35	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,85	0,9	1,0
	Decalaje angular ΔK_w	Grado	0,12	0,12	0,11	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08



¡Si se utiliza un acoplamiento especial deberán respetarse los datos del anexo!

Puede producirse desplazamiento radial y angular simultáneamente. La suma de ambos desplazamientos no debe exceder el valor máximo de desplazamiento angular y radial admisible.

$$(\Delta Kr + s_1) \text{ existente} \leq \Delta Kr \text{ o } s_1$$

- Si las medidas calculadas se encuentran dentro de la tolerancia, comprobar que los tornillos de fijación del motor estén bien apretados.
- Si se superan los valores de tolerancia, volver a ajustar el ventilador.
- Una vez completada la alineación, apretar los tornillos de fijación del motor con el par de apriete correspondiente (→ cap. 9.1.1)

3.7 Conexiones

3.7.1 Indicaciones generales

La conexión de los componentes eléctricos del ventilador debe realizarse según las

- Normas de la empresa proveedora de electricidad (EVU),
- Normas EN DIN VDE
- Normativas de montaje conforme a las instrucciones de servicio del fabricante de motores

aplicables.

3.7.2 Indicaciones de seguridad

Los trabajos en el ventilador y los accesorios pueden ser realizados exclusivamente por personal técnico que, debido a su formación técnica, experiencia e instrucción, tenga conocimientos suficientes sobre

- Normas de seguridad,
- Normas de prevención de accidentes,
- directrices y normas aceptadas por la técnica, (p. ej. disposiciones VDE, normas DIN EN)

El personal técnico debe

- poder valorar los trabajos que se son confiados, identificar y evitar los posibles peligros,
- estar autorizado por los responsables de la seguridad del equipo para realizar los trabajos y actividades necesarias.

Los trabajos en los componentes eléctricos del ventilador deben ser efectuados exclusivamente por técnicos electricistas (según la definición de técnico en las normas DIN VDE 0105 y IEC 364) teniendo en cuenta la vigencia de las

- Normas EN DIN VDE
- normas IEC,
- Normas de seguridad,
- Instrucciones de transporte, montaje y mantenimiento.

Técnico electricista es aquél que, debido a su formación técnica, experiencia e instrucción, tiene conocimientos sobre normas específicas, determinaciones y normas de prevención de accidentes.

Además, debe poder evaluar los trabajos que le son confiados y detectar y solucionar posibles peligros.

Los técnicos electricistas deben estar autorizados por los responsables de la seguridad del equipo para realizar los trabajos y actividades necesarias.

3.7.3 Conectar las tuberías al ventilador



No está permitido someter el ventilador a torsiones en las conexiones con tuberías. Las torsiones causan modificaciones, por ejemplo, la holgura de la tobera se reduce en un lado, es probable que se produzca fricción de la tobera del rodete.

- Quitar las tapas de las conexiones utilizadas para el transporte.
- Conducir las tuberías hasta las tubuladuras de aspiración y de presión del ventilador. Comprobar que no ocurra un desplazamiento entre la tubería y la tubuladura.
- Las tuberías y los canales deben conectarse sin carga al ventilador.

3.7.4 Comprobación de la holgura

Comprobar la holgura radial en la tubuladura de aspiración. La holgura mínima no debe ser inferior a 3 mm.

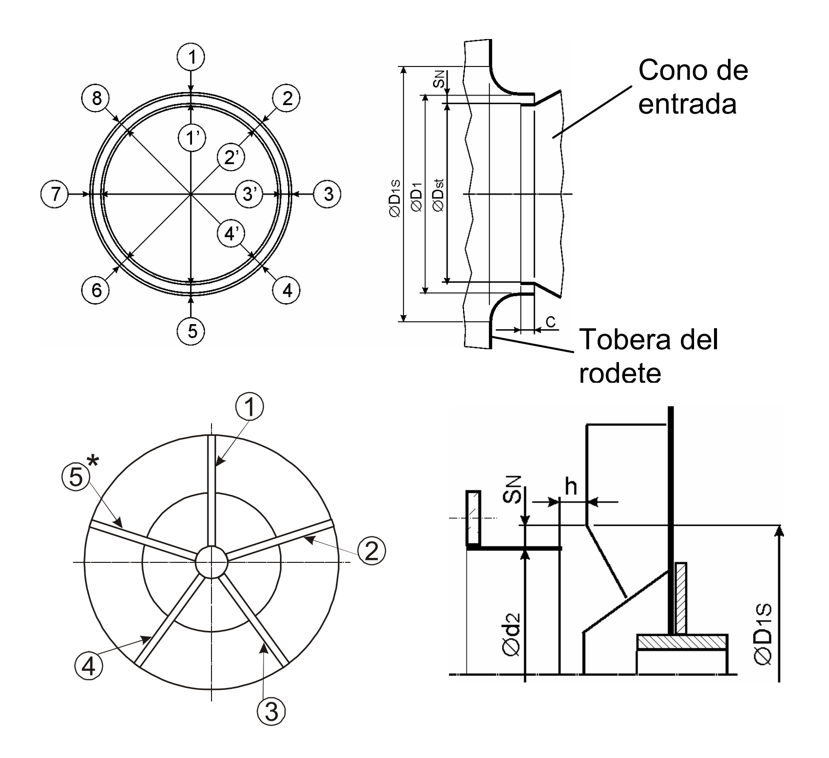


Figura 5

* según la cantidad de paletas, mín. 4x (cada 90°)

☞ Figura 5 → Representación de los puntos de medición ① hasta ⑧

Al principio del control de holgura se ha de comprobar la holgura en ocho puntos. Girar unos 90° hacia delante el rodete y comprobar de nuevo la holgura en 8 puntos. Repita este proceso tres veces en total.

3.7.5 Uso de compensadores

Los compensadores deben evitar la transmisión de sonido propagado por las estructuras sólidas y las vibraciones. Además deben evitar que las fuerzas de las tuberías conectadas se transmitan al ventilador. Al mismo tiempo se compensan errores de alineación de la tubería a conectar. La ubicación de los compensadores debe ser siempre directamente en la brida de conexión del ventilador (excepto cuando el ventilador tiene conectada una válvula de estrangulación).

Cuando el ventilador se instala sobre elementos oscilantes deben preverse compensadores en el lado de aspiración y el de presión.

3.7.5.1 Montaje de compensadores

- Montar los compensadores recién después de terminar de instalar la tubería.
- Montar con cuidado compensadores de manguera en la tubería y fijar con abrazaderas.
- Los compensadores de brida se desplazan con cuidado sobre la chapa guía con las bridas de refuerzo y se colocan entre las bridas de fijación. Colocar y atornillar la junta o el cordón de obturación debajo de la chapa guía. Apretar uniformemente todos los tornillos de fijación. Véase los pares de apriete en el anexo (→ cap. 9.1.1).

3.7.6 Empleo de chapas guía

Deben preverse chapas guía en función de la disposición y de la carga:

- para temperaturas superiores a 90 °C,
- para velocidades de flujo superiores a 30 m/s,
- para presiones superiores a 1000 daPa,
- para medios agresivos y abrasivos,
- para posicionamiento del lado de aspiración (para que el compensador se sobreponga al alcanzar la depresión prevista y no se reduzca la sección de entrada al ventilador),
- para requisitos acústicos extremos (la chapa guía tiene un ligero efecto de amortiguación como si hubiera una tubería conectada).
- En los ventiladores que transporten atmósferas explosivas deben disponerse chapas guía (que actúen en la dirección de la corriente) para los compensadores.

3.7.7 Conexión eléctrica



Conectar el cable de alimentación según las especificaciones de la compañía eléctrica local, teniendo en cuenta

- las normas EN DIN VDE,
- las normas de seguridad,
- las normas de prevención de accidentes

Para la conexión de baja tensión utilizar, por ejemplo

- cables de masa según DIN VDE 0255,
- cables de plástico según DIN VDE 0273,
- terminales de cable a presión según DIN 46235
- bornes roscados

y tener en cuenta las especificaciones del fabricante de los terminales y los cables.

La sección del cable de conexión depende del tipo de instalación, la tensión disponible y la corriente de diseño de la máquina.

Alinear y embornar los extremos del cable con terminales de cables montados a presión según el esquema de conexión (está pegado en la caja de bornes del motor).

El cable de conexión o los extremos del cable no deben ejercer fuerzas de flexión y torsión sobre el perno de conexión durante y después de finalizado el montaje del cable.

Si el ventilador viene equipado con dispositivos de protección eléctricos (p. ej. interruptor de posición), se ha de garantizar el cumplimiento de la DIN EN 60204-1 "Seguridad de las máquinas – Equipos eléctricos de las máquinas".

3.7.7.1 Conexión a tierra

Si el ventilador y/o accesorio dispone de una pestaña para toma de tierra, se ha de conectar a la toma de tierra de la planta.



Figura 6

☞ Figura 6 → Ojales de puesta a tierra.

3.7.7.2 Aparatos de control

El ventilador puede estar equipado con un instrumento de vigilancia de vibraciones, de estado de rodamientos y de temperatura de rodamientos. Además puede también haber instaladas sondas de temperatura para controlar la temperatura del medio. Los equipos de control adicionales se describen en los manuales de usuario respectivos. Téngase en cuenta la información del anexo de este manual del usuario.

Conectar las conexiones según el esquema de conexiones.

☞ En el anexo viene indicados los valores máximos de alarma y de desconexión:

Capítulo 9.1.2 Valores límite para vibraciones

Capítulo 9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos

3.7.8 Lubricación

El rodamiento viene cargado de fábrica con la cantidad de grasa correspondiente listo para usar.

Véase la clase de grasa en la placa “Mantenimiento de rodamientos” en el ventilador.

☞ La clase de grasa se ha seleccionado conforme a la tabla siguiente:

Condiciones ambientales	Clase de grasa prescrita
con condiciones climáticas normales, es decir temperaturas ambiente de -5 °C hasta +40 °C	SHELL ALVANIA RL2
con temperaturas bajas, es decir temperaturas ambiente de hasta -40°C	ESSO UNIREX S2

No se permite la utilización de clases de grasa diferentes

Véase los intervalos de relubricación en el cap. 7.3.1.2



Los lubricantes se han de evacuar ecológicamente.

3.7.9 Conexión de juntas de sellado

La junta de sellado del árbol para medio de sellado tiene una conexión G 1/2" para un alimentador de grasa o una conexión de gas de sellado suministrada por el cliente.



Figura 7

Figura 7 → Junta de sellado del árbol con barrera de grasa

 Las juntas contar siempre con la barrera de grasa prevista o con gas de sellado en función de la finalidad de uso.
El incumplimiento de esta acción genera un alto riesgo de incendio y aumenta el riesgo de daños personales y de daños materiales graves

La líneas de gas de sellado con reductor de presión y el manómetro pueden obtenerse del fabricante.

4. Puesta en servicio

4.1 Indicaciones generales

Realizar la puerta en servicio después del montaje o de una reparación.
Comprobar si el montaje realizado, así como las condiciones de servicio coinciden con los datos previstos según la placa maestra del ventilador (→ cap. 1.2).

Los técnicos deben estar autorizados por el responsable de la seguridad de la instalación para realizar la puesta en servicio, véase el cap. 2, Informaciones de seguridad

4.2 Comprobación, mecánica

- Comprobar que los tornillos de fijación estén apretados.
- Comprobar que el rodete gira libremente.
  (girar manualmente 1 vez)
- Retirar los posibles cuerpos extraños de la carcasa del ventilador.
- Comprobar todas las uniones atornilladas así como todas las conexiones de las tuberías.
- Cerrar correctamente las aberturas de inspección.

4.2.1 Alineación

Comprobar y documentar la alineación del motor con el ventilador (→ cap. 3.6.4 Instalación y alineación).

4.3 Comprobación, eléctrica

- Comprobar la tensión de servicio.
- Comprobar si se han realizado correctamente las conexiones de puesta a tierra y equipotenciales.

 La conexión eléctrica del armario de distribución se han de realizar conforme a las normativas en vigor de la compañía suministradora de energía eléctrica (EVU) local y la DIN VDE 0105 así como las prescripciones del fabricante de los motores de accionamiento y accionamientos auxiliares.

4.3.1 Dispositivos de vigilancia / auxiliares

- Comprobar que la conexión y el cableado de los equipos de vigilancia y auxiliares estén hechos según el esquema de conexiones (→ armario de distribución).
- Conectar los instrumentos de medición y comprobar el funcionamiento de los dispositivos de vigilancia conectados.

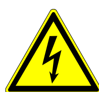
4.3.2 Control del sentido de giro

- Comprobar si el rodete puede girarse manualmente.
- Conectar el motor y controlar el sentido de giro según la flecha de sentido de giro en la parte posterior del ventilador.
- Desconectar el ventilador
- Para el sentido de giro respectivo se obtiene la conexión siguiente en el motor:

Conexión L1, L2, L3	Sentido de giro visto desde el lado de accionamiento (toma de fuerza del motor)
U1 - V1 - W1	derecha
W1 - V1 - U1	izquierda



Durante el control del sentido de giro, en la zona de peligro del ventilador sólo debe estar presente el controlador. Conectar el motor y controlar el sentido de giro (tener en cuenta DIN VDE 0105).



- Asegurarse de que el motor se conecte sin tensión.
- Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con una placa de advertencia.
- Comprobar que el motor está libre de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar
- Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión.

4.3.3 Invertir la polaridad para cambiar el sentido de giro

El sentido de giro cambia cuando se invierte la conexión de dos cables cualesquiera. En ese caso los cables de conexión deben conectarse a la caja de bornes del motor según el esquema de conexión indicado arriba y el sentido de giro.

4.4 Puesta en servicio del ventilador

4.4.1 Indicaciones generales

Antes de la puesta en servicio, comprobar y controlar

- que puede ponerse en marcha el ventilador,
- que el ventilador ha sido comprobado mecánica y eléctricamente y que está en orden,
- que las conexiones están montadas correctamente,
- que las aberturas de aspiración de aire del motor están libres,
- se ha comprobado la holgura (véase el cap. 3.7.4),
- que los equipos de seguridad están en la posición de protección,
- que los aparatos de red, interruptores, dispositivos de vigilancia y las secciones de los cables hayan sido dimensionados y comprobados por el proyectista/propietario en lo que respeta al tipo de arranque, tiempo de arranque y picos de corriente.



Indicación acerca de la temperatura del rodamiento durante la primera fase de puesta en servicio:

Debido a que la cantidad de grasa por motivos de conservación es muy superior a la cantidad necesaria durante el funcionamiento, la temperatura de rodamiento durante la primera fase de puesta en servicio puede superar los 80° C. Una vez que se ha expulsado la grasa excedente, la temperatura de rodamiento deberá quedar comprendida bajo condiciones normales de temperatura de funcionamiento en un rango entre 60 a 80°C.

4.4.2 Indicaciones de seguridad



- La puesta en marcha puede realizarla solo personal técnico que esté autorizado por el responsable del equipo.
- Deben tenerse en cuenta las normas de seguridad según DIN VDE 0105.
- Antes de conectar el ventilador,
  - finalizar los trabajos en el mismo,
  - montar las cubiertas y dispositivos de protección,
  - cancelar las medidas de protección adoptadas para trabajar en el ventilador (puesta a tierra cortocircuito del cable de conexión, seguro contra conexión accidental, etc.).

Los dispositivos de protección para las piezas en rotación van dotados de aseguramientos de tornillo. De este modo queda garantizado que los tornillos no se pierdan durante el desmontaje de los dispositivos de protección y que permanezcan en los dispositivos de protección. Con una manipulación cuidadosa durante el montaje o bien desmontaje de los dispositivos de protección, se ha de mantener la funcionabilidad de los aseguramientos de los tornillos.

4.4.3 Conexión del ventilador



El ventilador sólo debe arrancar cuando, durante todo el tiempo de arranque y hasta alcanzar las revoluciones nominales, se disponga de un momento de aceleración suficiente.

Arrancar el ventilador estando cerrada la válvula de estrangulación.

En ventiladores herméticos a gas, comprobar la carcasa, la junta de sellado del árbol, los puntos de conexión (lado presión y succión) respecto a hermeticidad.

Conectar el ventilador.

Observar y documentar los siguientes puntos:

- Durante el aumento de la velocidad
  - consumo de corriente,
  - tensión,
  - vibraciones (suavidad de marcha),
  - ruidos.
- Después alcanzar la velocidad normal
  - corriente / tensión,
  - vibraciones,
  - ruidos,
  - temperatura de los rodamientos,
  - calentamiento por compresión en la carcasa del ventilador.

Después de aumentar la velocidad, cargar el ventilador.

Observar y documentar los siguientes puntos del ventilador:

- consumo de corriente / tensión,
- vibraciones (suavidad de marcha),
- ruidos,
- temperaturas de rodamientos.



Desconectar el ventilador, cuando

- se sobrepasan los valores indicados (→ cap. 1.2 placa maestra del ventilador),
- se observen valores de vibraciones no admisibles o una emisión de ruidos elevada por parte del ventilador,
- superación de los valores límite (→ cap. 9.1.2 valores límite)



En caso de ocurrir cualquiera de los problemas indicados anteriormente, informar al servicio técnico del fabricante.

4.4.3.1 Arranque con conexión directa

En caso de una conexión directa (conexión en triángulo) del motor, el motor genera una corriente de arranque elevada junto con un par inicial de arranque elevado.

La corriente de arranque durante la fase de puesta en marcha es 6-8 veces la corriente nominal según la clase de rotor.

Este consumo elevado de corriente debe tenerse en cuenta al diseñar los fusibles.

4.4.3.2 Arranque con conexión estrella-triángulo

Con la conexión estrella-triángulo se aplica en la conexión estrella del motor de accionamiento sólo 1/3 del par inicial de arranque. A partir de un número determinado de revoluciones el par de carga del ventilador es mayor que el par inicial de arranque del motor. El motor no aumenta de velocidad. En esta fase conmutar el motor a la conexión en triángulo. El pico de corriente en este caso es claramente inferior al de una conexión directa.

La frecuencia de puesta en marcha de los motores eléctricos está limitada a un máximo de 6 veces por hora. Prestar atención a las indicaciones del fabricante del motor al respecto.

4.4.3.3 Evitar picos altos de par de giro negativo durante la marcha de prueba

El ventilador solo puede volverse a conectar después de que se haya detenido completamente el rodete. De esa manera se evitan picos de par de giro que podrían ocurrir si el rotor no está totalmente detenido al momento de la reconexión. Los picos de par de giro pueden producir graves daños a distintos componentes (rotor, rodamientos y acoplamiento).

4.4.4 Desconexión del ventilador

- Desconectar el ventilador → abrir el interruptor de potencia
- Dejar que el ventilador se detenga sin ser frenado.



Deben tenerse en cuenta las normas de seguridad según DIN VDE 0105.

Cuando se realicen trabajos en componentes sometidos a tensión, se deberá tener en cuenta lo siguiente:



- Asegurarse de que el ventilador se conecte sin tensión.
- Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con una placa de advertencia.
- Comprobar que el motor está libre de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar
- Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión.

5. Funcionamiento, manejo

5.1 Indicaciones generales

La conexión y desconexión del ventilador puede realizarla sólo personal técnico que esté autorizado por el responsable del equipo.

Después son válidas las normas de operación del propietario del equipo.

5.2 Indicaciones de seguridad

- Lea y observe las instrucciones de servicio para el ventilador y el motor de accionamiento

5.3 Características operativas del ventilador

Durante el funcionamiento del ventilador realizar regularmente los siguientes controles:

- Comprobar el consumo de corriente y la tensión (valores → placa indicadora de potencia),
- Comprobar si hay vibraciones y ruidos (especialmente a los ruidos de rozamiento) del ventilador (vigilancia de vibraciones cap. 9.1.2 Valores límite para vibraciones),
- Controlar la temperatura de rodamiento mediante los instrumentos de medición instalados (3 temperaturas de alarma / desconexión → cap. 9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos)
- Comprobar la alineación de los desplazamientos de árboles y entrehierros del acoplamiento (→ cap. 3.6.4.3 Alineación de los árboles
- Comprobar el estado de la junta de sellado del árbol.

Desconectar el ventilador, cuando

- Superación de los valores indicados para electricidad, tensión y temperatura,
- Aparición de vibraciones o un nivel de ruido superior en el ventilador,
- Superación del juego axial del acoplamiento,
- Fugas de la junta de sellado del árbol.

5.4 Desconexión del ventilador

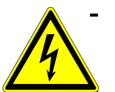
Desconectar el ventilador. → Abrir el interruptor de potencia

Dejar que el ventilador se detenga sin ser frenado.



Deben tenerse en cuenta las normas de seguridad según DIN VDE 0105.

Para trabajar en componentes que conducen tensión debe tenerse en cuenta lo siguiente:



- Asegurarse de que el ventilador se conecte sin tensión.
  Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con una placa de advertencia.
- Comprobar que el motor está libre de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar
- Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión.

6. Averías, solución

6.1 Indicaciones generales

Las averías en el ventilador deben ser reparadas exclusivamente por personal técnico autorizado por el responsable de la instalación.

Para determinar la causa de la avería debe tenerse en cuenta todos los aspectos del ventilador (accesorios, motor, fundamento, tipo de instalación, instalación de mando, etc.).

Observar las prescripciones especiales conforme a las instrucciones de servicio del fabricante del motor.

Si la avería tiene lugar durante el periodo de garantía, informe al fabricante.

6.2 Indicaciones de seguridad



Para determinar la causa de la avería o para solucionarla tenga en cuenta

- DIN VDE 0105
- Observar las normas de prevención de accidentes BGV A1 y BGV A3.



- Asegurarse de que el ventilador se conecte sin tensión.
- Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con una placa de advertencia.
- Comprobar que el motor está libre de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar
- Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión.

6.3 Averías

Avería	Causa posible	Solución
La marcha del ventilador es inestable	Incrustaciones en las paletas del rodete.	Limpiar el rodete con cuidado.
	Rodete desgastado.	Cambiar el rodete
	Rodete deformado por efectos térmicos.	Cambiar el rodete
	Tensiones en el ventilador debido a un fundamento desigual.	Soltar la sujeción del fundamento y nivelar el fundamento. A continuación volver a fijar el ventilador.
	Instalación defectuosa del amortiguador de caucho-metal o fuelles aisladores.	Corregir el ajuste.
	Tensión de las tuberías atornilladas.	Colocar una unión elástica de tubos (compensadores).
El medio de transporte se sale de la junta del árbol.	Junta defectuosa o desgastada.	Sustituir la junta.
Ruidos de fricción en el ventilador.	El rodete roza en la tubuladura de aspiración.	Desmontar la estructura superior de la carcasa y ajustarla de nuevo; comprobar y rectificar la tubería según necesidad.
	Ruidos en el motor.	Comprobar que el rodamiento del motor no presenta daños y en caso necesario sustituirlo.
El consumo de corriente especificado en la placa del motor se supera continuamente.	Volumen de aire demasiado grande.	Reducir el volumen de aire con ayuda de una válvula de estrangulación hasta que el consumo de corriente sea normal.
	Número de revoluciones distinto con red de 60 Hz.	Comprobar la frecuencia.
El ventilador no aumenta la velocidad de giro	El motor de accionamiento está mal conectado.	Comprobar la conexión
	Con una conexión de estrella-triángulo el motor se mantiene en estrella.	Reducir el tiempo de conmutación de estrella a triángulo.
	Se pone en marcha con una resistencia reducida del sistema	Cerrar el estrangulador o montar marcos de chapas adicionales.
	Dispositivo de protección del motor muy débil	La sección transversal del cable y el dispositivo de protección deben asegurar la corriente de arranque durante el aumento de revoluciones.
	Tiempo de arranque demasiado largo.	Cerrar el estrangulador, comprobar el par del motor MA/MN.
	Motor de accionamiento defectuoso.	Comprobar el motor y cambiarlo, si procede.
	Motor demasiado caliente debido a una frecuencia de conexión demasiado elevada	Operar el ventilador en servicio continuado y regular con una válvula de estrangulación o un convertidor de frecuencia
	Corriente de arranque demasiado elevada	Tensión indebida. Prever la puesta en marcha con conexión de estrella-triángulo, tensión eléctrica de la zona demasiado baja.

6.3.1 Averías en los rodamientos

Avería	Causa posible	Solución
Marcha inestable	Daños en anillos y elementos rodantes. Juego interno del rodamiento demasiado grande.	Cambiar el rodamiento.
	Desgaste debido a suciedad o lubricación insuficiente.	Proteger el rodamiento contra la suciedad. Utilizar lubricantes limpios.
Ruidos anormales durante la marcha:		
Ruido tipo ronquido o silbido.	Juego interno de servicio demasiado pequeño.	Instalar rodamiento con mayor juego interno de servicio.
Ruido tipo traqueteo o irregular.	Juego interno de servicio demasiado grande, daños en las superficies de rodamiento, suciedad.	Cambiar el rodamiento.
	Lubricante inadecuado.	Utilizar la grasa correcta.
Cambio gradual del ruido durante la marcha.	Modificación del juego interno de servicio por influencia de la temperatura. Daños en la pista de rodamiento (por ej. debido a suciedad o fatiga).	Proteger el rodamiento contra la temperatura.

6.3.2 Averías en el acoplamiento

Avería	Causa posible	Solución
Marcha inestable	Las dos mitades del acoplamiento no están bien alineadas.	Comprobar la alineación según las instrucciones.
	Los elementos elásticos están desgastados.	Cambiar los elementos elásticos.
	Elementos elásticos demasiado blandos.	Utilizar elementos elásticos más duros.
Vibraciones fuertes durante el arranque	Los elementos elásticos están desgastados.	Cambiar los elementos elásticos.
	Par de arranque lo los motores MA/MN demasiado grande	Conexión estrella-triángulo
Rotura del acoplamiento durante el funcionamiento de prueba	Alto pico de par de giro negativo durante la reconexión	Impedir la formación de campos eléctricos en el rotor, es decir reconectar el ventilador solo después de que el ventilador se haya detenido. Comprobar el funcionamiento de la conexión estrella-triángulo (tiempo de conmutación).

7. Mantenimiento

7.1 Indicaciones generales

- El cuidado y mantenimiento del ventilador deben ser realizados exclusivamente por personal técnico autorizado por el responsable de la instalación.
- Observar las prescripciones de mantenimiento para el accionamiento eléctrico conforme a las instrucciones de servicio del fabricante de motores.
- Cumplir los intervalos de mantenimiento indicados y utilizar los lubricantes y cantidades recomendados.
- Depositar la grasa y el aceite usados o los trapos sucios de grasa / aceite en los recipientes señalizados correspondientemente y eliminarlos de acuerdo con las normas vigentes.
- Comprobar los elementos de seguridad en las uniones roscadas y sustituir por otros nuevos, si procede.

7.2 Indicaciones de seguridad



- Realizar todos los trabajos de mantenimiento excepto lubricación sólo cuando el ventilador esté parado.
- Comprobar que el ventilador esté asegurado contra conexión accidental y señalizado con una placa de advertencia correspondiente.
- Tener en cuenta las indicaciones de seguridad y normas de prevención de accidentes de los respectivos fabricantes cuando se utilicen aceites / lubricantes, producto de limpieza y piezas de repuesto.
- Los trabajos de mantenimiento en la conexión eléctrica del ventilador o en las conexiones auxiliares/ de mando eléctricas deben ser realizados exclusivamente por técnicos electricistas y teniendo en cuenta DIN VDE 0105.



- Asegurarse de que el ventilador se conecte sin tensión.
- Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con una placa de advertencia.
- Comprobar que el motor está libre de tensión.
- Poner a tierra y cortocircuitar
- Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión.

7.3 Soportes

7.3.1 Rodamientos

Mantenimiento de los rodamientos:

- control de la temperatura de durante el servicio,
- control ruidos y vibraciones durante la marcha
- lubricación de los rodamientos,
- cambio de rodamientos.

En el caso de que durante el funcionamiento se observara una temperatura elevada en los rodamientos (→ cap. 9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos) o bien ruidos y/o vibraciones (→ cap. 9.1.2 Valores límite para vibraciones) desconecte el ventilador de inmediato con el fin de evitar daños adicionales.

Desmontar el rodamiento y comprobar si está dañado.

Si la pista de marcha o el cuerpo del rodamiento presenta puntos oscuros, opacos, rugosos o desgastados, cambiarlo por otro nuevo.

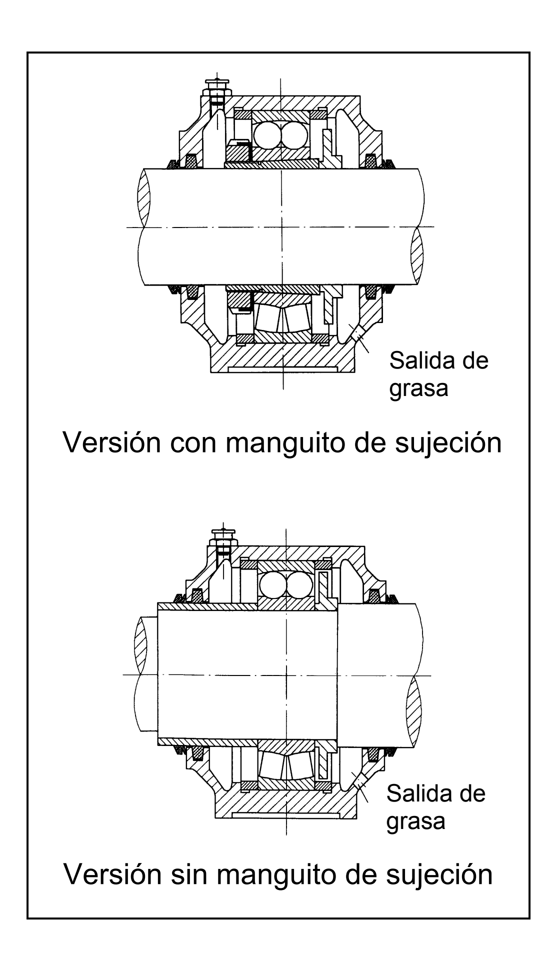
 Desmontaje/ montaje de rodamientos por parte del servicio al cliente de Reitz

Si el desmontaje / montaje lo hiciera el propietario, montar sólo los rodamientos recomendados o proporcionados por el fabricante y tener en cuenta las instrucciones de montaje del fabricante.

Montar cojinetes del mismo tipo y clase de juego interno, véase el tipo de rodamiento en la placa de características.

Cuando solicite piezas de repuesto, indicar el tipo de ventilador y el nº de fabricación (→ placa de características).

7.3.1.1 Lubricación de rodamientos



Lubricar los rodamientos durante el servicio por el lubricador M10x1

- lado del rodete y
- lado de accionamiento

con la cantidad de lubricante y la calidad de grasa indicadas.



Los plazos de relubricación, la cantidad de lubricante y la calidad de la grasa se indican en el apartado "Mantenimiento de los cojinetes".

La temperatura del rodamiento aumenta después de la relubricación y desciende cuando el lubricante alcanza el valor normal de consistencia.



Evacuar ecológicamente la grasa usada conforme a la reglamentación y las prescripciones correspondientes.

Figura 8 → Modelo de rodamientos

Figura 8

7.3.1.2 Intervalos de reengrase

Modificación de los intervalos de relubricación según la temperatura del rodamiento	
Temp. soporte rodamiento	Factor int. relubricación
75° C	x 1,00
80° C	x 0,85
85° C	x 0,70
90° C	x 0,55
95° C	x 0,45
100° C	x 0,35

El intervalo de relubricación depende del esfuerzo a que esté sometida la grasa debido a la fricción, las revoluciones, la carga y la temperatura del rodamiento.

Los intervalos de relubricación especificados hacen referencia a una temperatura de 75°C. Si la temperatura es distinta, corregir los intervalos de acuerdo con la tabla.

Debido a las diferencias en la composición química de los lubricantes, éstos no pueden mezclarse entre sí sin control.

Para utilizar un lubricante distinto al original, consultar la compatibilidad con el fabricante del mismo.

Tabla de intervalos de relubricación

Carcasa	Rodamiento	Intervalos de relubricación (horas de servicio)			Volumen de grasa*	Vol. grasa relubric. por rodamiento
SNB/SNV		n_L = 3.000 min^{-1}	n_L = 1.500 min^{-1}	n_L = 1.000 min^{-1}	(g)	(g)
Versión con manguito de sujeción – rodamiento cónico						
607/080	2307K	4000	4000	4000	65	25
608/090	2308K	3600	4000	4000	85	30
609/100	2309K	3200	4000	4000	115	35
610/110	2310K	2950	4000	4000	150	45
611/120	2311K	2700	4000	4000	185	55
612/130	2312K	2500	4000	4000	220	60
613/140	2313K	2250	4000	4000	270	70
615/160	2315K	2000	3800	4000	370	85
616/170	2316K	1900	3600	4000	460	100
617/180	2317K	1800	3400	4000	550	110
618/190	2318K	1700	3300	4000	650	120
619/200	2319K	1600	3100	4000	750	135
515/130	22215K	-	800	1350	350	45
516/140	22216K	-	750	1250	460	50
517/150	22217K	-	700	1200	550	55
518/160	22218K	-	650	1100	650	65
519/170	22219K	-	580	1000	750	75
520/180	22220K	-	540	950	850	85
522/200	22222K	-	460	850	1100	100
524/215	22224K	-	410	750	1150	125
Versión sin manguito de sujeción – rodamiento cilíndrico						
315/160	2315	2000	3800	4000	650	85
316/170	2316	1900	3600	4000	750	100
317/180	2317	1800	3400	4000	850	110
318/190	2318	1700	3300	4000	975	120
319/200	2319	1600	3100	4000	1100	135
218/160	22218	-	650	1100	650	65
220/180	22220	-	540	1100	850	85
222/200	22222	-	460	850	1100	100
224/215	22224	-	410	750	1450	125
226/230	22226	-	380	680	1850	160
228	22228	-	-	-	2300	170

* Volumen de grasa para primer llenado o rellenado por rodamiento

 A fin de garantizar el suministro de grasa nueva a todas las zonas del rodamiento durante la relubricación, se ha de añadir la cantidad de grasa indicada en la tabla.

7.4 Junta de sellado del árbol

De acuerdo con los requisitos, el ventilador puede equiparse con distintos tipos de juntas.

7.4.1 Junta estándar

Junta de sellado del árbol con anillo de fieltro (hasta 80°C)
Junta de sellado de árbol con anillo Klingerit (desde 80°C hasta 180°C)

Si la junta consta de un anillo de fieltro se deberá reengrasar mensualmente (aplicar un poco de aceite de máquina mediante aceitera entre la holgura junta-árbol).

Si la junta se compone de un anillo Klingerit, se prescinde del reengrase.

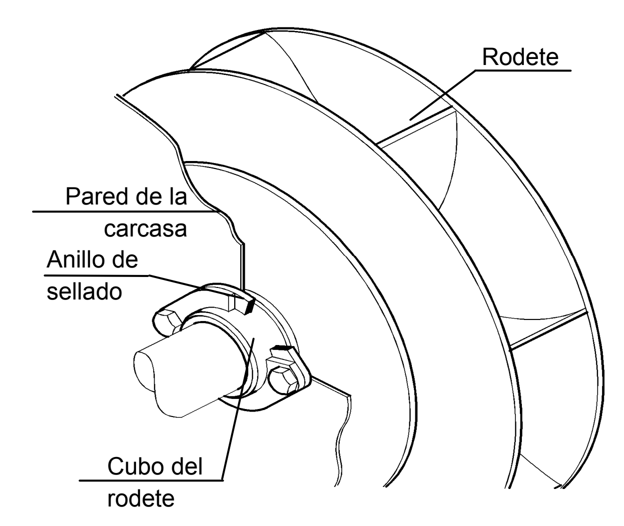
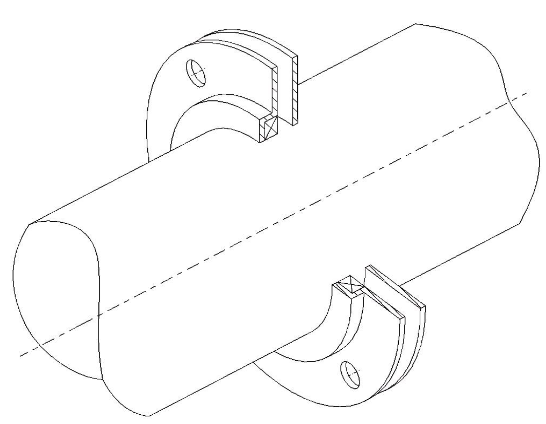


Figura 9

Figura 9 → Representación de la junta de sellado del árbol

7.4.2 Junta del árbol con anillo colector de grafito

Junta del árbol con anillo colector de grafito fijado en la carcasa de chapa



Esta junta no se puede lubricar.

Figura 10 → Representación de la junta de sellado del árbol

Figura 10

7.4.3 Junta del árbol con anillos especiales

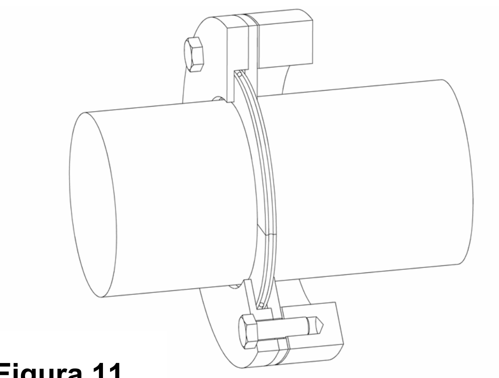


Figura 11

La junta de sellado del árbol puede estar equipada con uno o dos anillos colectores de grafito. Esta junta es de tipo laberíntico

Esta junta no se puede lubricar.

Figura 11 → Representación de la junta de sellado del árbol con un anillo colector de grafito

7.4.4 Junta del árbol con barrera de grasa

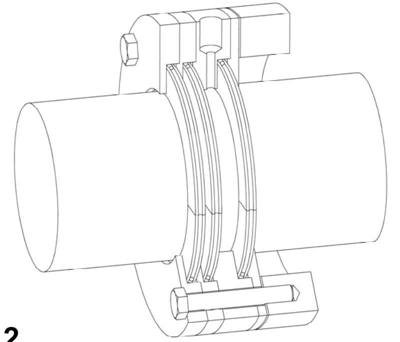


Figura 12

Para mejorar el sellado puede emplearse una barrera de grasa. La barrera de grasa reduce el caudal de gas a través de la junta de sellado del árbol.

El dosificador de grasa puede utilizarse sin mantenimiento durante aproximadamente 3 meses.

Figura 12 → Representación de la junta de sellado del árbol

7.4.5 Junta del árbol con gas de sellado

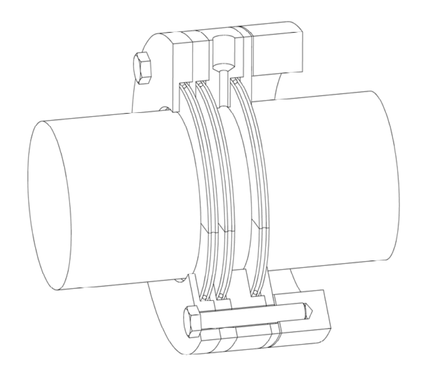


Figura 13

Cuando se emplee gas de sellado debe asegurarse que la presión del gas de sellado sea siempre superior a la presión generada por el ventilador en la junta de sellado del árbol. Para funcionamiento por succión debe ser igual a la máxima presión estática; y para funcionamiento por presión igual a la presión total.

¡Es indispensable respetar las indicaciones del fabricante de la junta!

Atención: solicitar al fabricante datos sobre la presión de gas de sellado mín. y máx.

 Una presión de gas de sellado igual o inferior permitiría la entrada de partículas sólidas en la junta y aumentaría el desgaste hasta que la junta dejara de funcionar.

☞ Comprobar de forma continua el consumo de gas de sellado y las fugas. Si hubiera un aumento significativo de los valores, eso indicaría desgaste del anillo de sellado y/o necesidad de reparación.

Al realizar inspecciones, comprobar que la junta de sellado del árbol no esté dañada (p. ej. corrosión) y limpiarla.

Si la junta está dañada (rasguños, grietas, quebraduras), cambiar el conjunto de sellado completo.

Figura 13 → Representación de la junta de sellado del árbol

7.5 Acoplamiento



Si se produce un par de fuerza demasiado alto por sobrecarga, el acoplamiento puede romperse.



En tal caso, el acoplamiento se convierte en un agente generador de incendios.

De conformidad con la directiva 64/9/CE, los acoplamientos aptos para ser utilizados en zonas con riesgo de explosión están debidamente señalizados.

El acoplamiento es exento de mantenimiento. Al realizar una reparación general del accionamiento reemplace los anillos intermedios elásticos.

7.5.1 Alineación

Controlar la alineación del acoplamiento cada 2000 horas de servicio.

Desconectar el ventilador y comprobar la alineación estando el equipo aún caliente.



- ¡Asegurarse de que el ventilador está conmutado sin tensión!
- ¡Asegurar contra la conexión accidental y señalizar con placas de advertencia!
- ¡Comprobar la ausencia de tensión!
- ¡Poner a tierra y cortocircuitar!
- ¡Cubrir o separar con barreras las piezas colindantes bajo tensión!

- Retirar la cubierta protectora del acoplamiento (rodamiento / motor).

Para los pasos operativos siguientes tenga en cuenta también el cap. 3.6.4.3 “Alineación de los árboles”.

- Comprobar la alineación del motor con el rodamiento utilizando los instrumentos de medición adecuados.
- ¡Tener en cuenta la distancia (S_1) entre las dos mitades del acoplamiento especificada por el fabricante!
- Si las medidas calculadas se encuentran dentro de la tolerancia, comprobar que los tornillos de fijación del motor estén apretados.
  Si se superan los valores de tolerancia, volver a ajustar el ventilador.

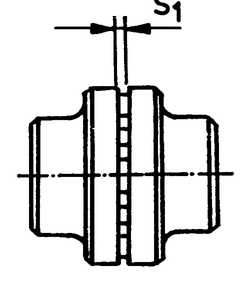


Figura 14

Figura 14 → Representación distancia s_1

7.6 Inscripciones, placas de advertencia

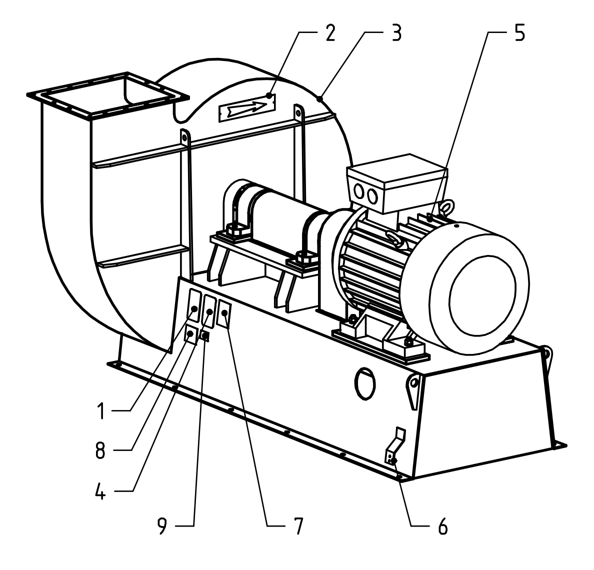


Figura 15

Las inscripciones / placas de advertencia deben

- limpiarse con paños,
- comprobar su firme asiento y legibilidad.

Leyenda:

1 Placa de características
2 Flecha del sentido de giro
3 Indicación de advertencia abertura de inspección (opcional)
4 Placa “Mantenimiento de rodamientos”
5 Placa de característica de motor
6 Pestaña de puesta a tierra (opcional)
7 Lista símbolos de peligro con explicaciones
8 Placa “Leer el manual del usuario”
9 Placa “Atención no soldar”

Figura 15 → Ejemplo de rotulación

7.7 Eliminación de desechos



Depositar la grasa y el aceite usados o los trapos y estopas sucias en recipientes señalizados correspondientemente y eliminarlos de forma ecológicamente correcta.

7.8 Revisión

En general, consideramos suficiente una revisión semestral o anual.

Las condiciones para mantener estos intervalos de revisión son

- la realización consecuente de los controles durante la puesta en servicio y los mantenimientos,
- el seguimiento y solución de todos los cambios de condición importantes detectados durante los controles rutinarios del equipo.

7.9 Plan de mantenimiento

Componente	Diario	Semanal	Trimestral	Anual
Rodete	Se ha de realizar una inspección del rodete cuando • se han sobrepasado los valores límites admisibles (véase cap. 9.1.2 Valores límite para vibraciones), • se observen ruidos diferentes durante el funcionamiento. Revisar el rodete cada 5000 horas de servicio y comprobar si hay alteraciones (fisuras, variaciones geométricas, estado de la carga, descaste e incrustaciones) como mínimo una vez al año. La comprobación puede realizarse p.ej. con un detector de fisuras no destructivo. Los ventiladores con carga dinámica se han de comprobar respetando los intervalos especificados según la declaración adicional (plan de mantenimiento).			
Rodamiento	Se ha de realizar inmediatamente una inspección del rodamiento si • se han sobrepasado los valores límites admisibles (véase cap. 9.1.2 Valores límite para vibraciones y 9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos), • se observen ruidos diferentes durante el funcionamiento • se observan variaciones anormales del lubricante Los Intervalos de reengrase se han de realizar conforme al “Mantenimiento de rodamientos” (véase cap. 7.3.1.2 Intervalos de reengrase)			
Junta de sellado del árbol	Comprobar los anillos de sellado y reemplazarlos si aumenta el consumo de gas de sellado o aparecen fugas. En caso de anillos de sellado dañado o bien desgastado, sustituir el anillo de sellado. Si el anillo de sellado consta de varias piezas, se ha de reemplazar el conjunto de junta completo.			
Conexión a tierra del árbol	Comprobar el correcto funcionamiento de la conexión a tierra del árbol de forma regular y en función de las condiciones de servicio y reemplazar los contactos según necesidad.			
Vaciado de la condensación	Vaciar periódicamente y según necesidad la condensación acumulada en un recipiente recolector apropiado y evacuar ecológicamente.			
Acoplamiento	Examinarse y realinear o reemplazar el acoplamiento cuando se noten cambios repentinos de intensidad de ruidos y/o sacudidas.			
Motor	Controlar los ruidos y la suavidad de marcha y eliminar los posibles depósitos de polvo		Reapretar los tornillos, controlar los rodamientos	Examinar el motor y cambiar el rodamiento si es necesario, véase el plan de mantenimiento del fabricante del motor
Conexión a tierra de la caja de bornes del motor			Limpiar el interior; Reapretar los tornillos	Limpiar el interior; Reapretar los tornillos
Conexiones de control y auxiliares	Registrar los datos medidos	Comprobar el funcionamiento	Comprobar el funcionamiento	Comprobar el funcionamiento
Compensadores	Comprobar a intervalos regulares y según necesidad si se producen cambios en los procesos.		Controlar, reapretar los tornillos según necesidad y reemplazar si están desgastados	Controlar, reapretar los tornillos según necesidad y reemplazar si están desgastados

Componente	Diario	Semanal	Trimestral	Anual
Ventilador en general		Comprobar los ruidos y la suavidad de marcha	Comprobar los ruidos y la suavidad de marcha	Comprobar el desgaste de los rodamientos del ventilador y el motor, la junta del árbol, el acoplamiento y los compensadores y correjirlos o reemplazarlos según necesidad

Las comprobaciones indicadas en el plan de mantenimiento permiten conservar el ventilador y el resto del equipo en buen estado de servicio; por esta razón se han de considerar como una obligación.

8. Reparación

8.1 Indicaciones generales

- Antes del montaje / desmontaje de piezas de repuesto como
  - rodete,
  - rodamientos,
  - juntas,
  - paquetes de acoplamiento,
  - motor,

preparar el trabajo para su ejecución sin contratiempos.

- Utilizar los dispositivos de desmontaje/montaje, herramientas y dispositivos de calentamiento apropiados para los rodamientos.
- Mantener limpia la zona de montaje y desmontaje de piezas.
- Montar solamente los recambios recomendados o suministrados por el fabricante y tener en cuenta las instrucciones de montaje especiales. Estas instrucciones de montaje especiales no son partes integrantes del presente manual de usuario, estas se han de solicitar como documentaciones aparte a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

8.2 Indicaciones de seguridad

Los trabajos de reparación dentro del periodo de validez de la garantía requieren la autorización previa del fabricante; en caso de incumplimiento, se extinguirá cualquier derecho a la misma.

 Recomendación:

Realizar los trabajos de reparación mediante el servicio a clientes del fabricante.



Realizar los trabajos de reparación sólo con el ventilador parado.

Comprobar que el ventilador esté asegurado contra conexión accidental y señalizado con una placa de advertencia correspondiente.

Deben tenerse en cuenta las indicaciones de seguridad y normas de prevención de accidentes.

8.3 Piezas de repuesto

Para realizar pedidos de recambios, indicar

- el nombre exacto del componente
- el tipo de máquina y
- el número de fabricación

La lista de piezas de repuesto (véase anexo) se suministra como documento adicional del manual de usuario, contiene de forma resumida una lista de todas las piezas de repuesto esenciales del ventilador con referencia exacta de los componentes.

 Consultar el tipo de máquina y el número de fabricación en la placa de características.

De ser necesario, enviar una muestra de la pieza a sustituir al fabricante.

9. Anexo

9.1 Hojas informativas

9.1.1 Pares de apriete para los tornillos de fijación

Si no se indica lo contrario, utilizar los siguientes pares de apriete para las conexiones con tornillos y tuercas de sujeción: (Los datos son en Nm)

	Tornillos Clase de resistencia 8.8	**Tornillos Clase de resistencia 10.9**
M6	10	14
M8	25	35
M10	49	69
M12	86	120
M16	210	295
M20	410	580
M24	710	1000
M27	1050	1500
M30	1450	2000
M36	2400	3555

En las operaciones de montaje, reducir el par de apriete en un 10% para no cargar el tornillo al máximo de su límite elástico.

Valores para tornillos del árbol con rosca métrica normal sobre la base de la norma VDI 2230, con coeficiente de fricción

$$\mu_{ges} = \mu_K = \mu_G = 0{,}12.$$

Los pares de apriete hacen referencia a tornillos y tuercas ligeramente lubricados.

9.1.2 Valores límite para vibraciones

Tabla de valores límite para ventiladores:

Grupo de máquinas	Potencia del motor en kW	Estructura inferior o tipo de instalación	Situación evaluada A Nuevo estado	 B Servicio continuo	 C Admisible por corto tiempo	 D Inadmisible
			Velocidad efectiva v_{eff} en mm/s			
2	> 15 ≤ 300	rígida	≤ 1,4	1,4 - 2.8	2,8 - 4,5	> 4,5
		elástica	≤ 2,3	2,3 - 4,5	4,5 - 7,1	> 7,1
1	> 300	rígida	≤ 2,3	2,3 - 4,5	4,5 - 7,1	> 7,1
		elástica	≤ 3,5	3,7 - 7,1	7,1 - 11	> 11

Los valores numéricos asignados a las zonas de valoración no están destinados a servir como valores de recepción, ya que éstos deben ser acordados entre el fabricante de la máquina y el solicitante. No obstante, esos valores permiten detectar cualquier error importante o señalar requisitos no realizables.

Los valores de advertencia y desconexión indicados, referidos a una temperatura ambiente de 40 °C y altura de instalación de hasta 1000 m, son valores máximos que pueden sobrepasarse en casos específicos individuales. En tal caso debe contarse con la autorización del fabricante.

Los criterios de evaluación de vibraciones están de acuerdo con la norma DIN ISO 10816/3.

Si ocurrieran vibraciones ubicadas entre los valores de advertencia y desconexión, el ventilador puede continuar en operación vigilada hasta el momento oportuno para interrupción del proceso en curso.

No se pueden excluir que se puedan producir daños en el ventilador → en su caso notifiquelo a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

9.1.3 Valores límite de temperatura de rodamientos

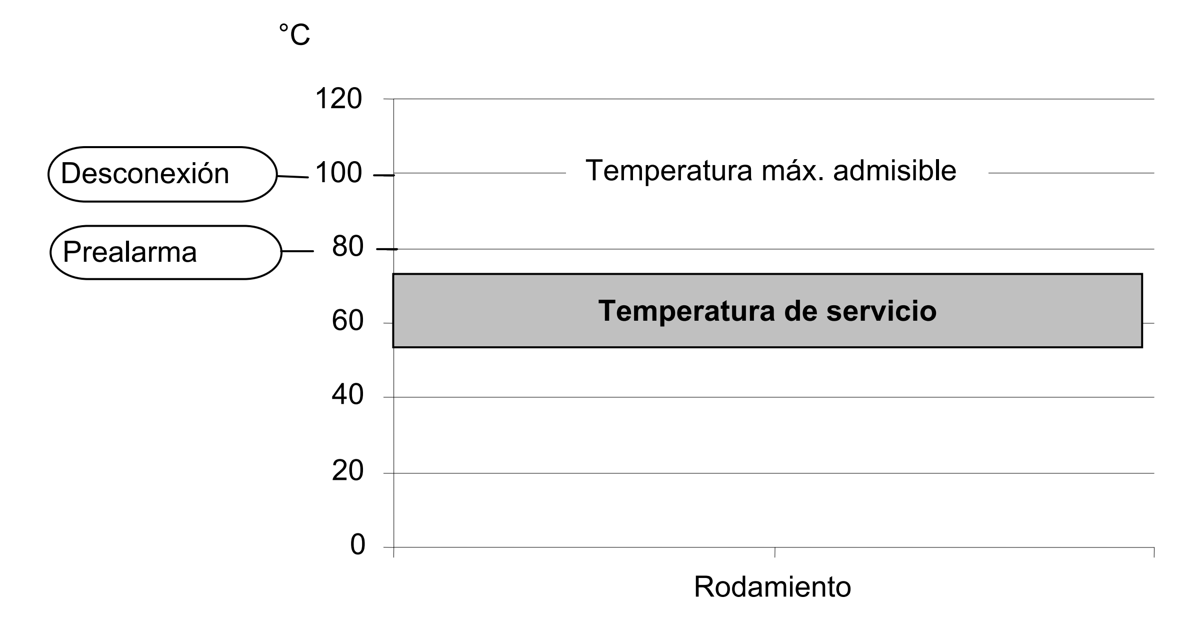
Advertencia a 80 °C

Desconexión a 100 °C

La temperatura es un "indicador a largo plazo" del esfuerzo al que se somete la máquina. La sobrecarga de los rodamientos se manifiesta en una elevación de temperatura de los mismos. Considerando el empleo del rodamiento según su finalidad de uso y en concordancia con las directrices antedichas, después de la fase de arranque y bajo las mismas condiciones operativas, la temperatura del rodamiento se estabilizará en un valor prácticamente constante. Si se produjera un cambio de temperatura sin que se haya modificado la velocidad de rotación, de la carga de la máquina o se haya introducido o disipado calor, el hecho indicaría un problema de lubricación. Las modificaciones de carga debido al funcionamiento defectuoso de los rodamientos libres pueden detectarse a través de la evolución de la temperatura de los mismos. El control de temperatura de los rodamientos permite la detección temprana de los daños causados por interrupción de la película lubricante o fallos de funcionamiento. Los daños originados por el tiempo de uso, como fatiga o envejecimiento, no son detectables a través de la temperatura

La temperatura de los rodamientos se mide mediante una sonda de temperatura eléctrica directamente en el anillo exterior de los mismos.

Temperaturas admisibles de los rodamientos



9.2 Consultas por temas de montaje

En el caso de que tenga dudas o consultas sobre el pedido piezas de montaje o de repuesto, rogamos proporcionar los siguientes datos:

- Número de fabricación del ventilador (número de 6 cifras, véase la placa maestra del ventilador o la placa de características).
- Dirección exacta de la empresa explotadora.
- Nombre de la persona responsable con quien debe ponerse en contacto nuestro montador.
- Protocolice dentro de lo posible los fallos y observaciones. Cuanto más datos exactos dispongamos más rápidamente podremos ayudarle de una forma directa. Informenos por favor mediante correo electrónico o por Fax.

Póngase en contacto con:

Konrad Reitz Ventilatoren

GmbH & Co. KG

Montageabteilung (Departamento de montaje)

Postfach (Código Postal) 10 05 53

37655 HÖXTER - Albaxen, Alemania

Teléfono: +49 5271 964-213
Telefax: +49 5271 964-269
E-mail: service@reitz-ventilatoren.de

10. Puesta fuera de servicio

10.1 Indicaciones generales

Bajo puesta fuera de servicio se define una parada prolongada del ventilador. En tal caso se ha de proteger el ventilador contra influencias de la intemperie.

Si se realiza un almacenamiento intermedio del ventilador durante un tiempo superior a 3 meses, se han de tener en cuenta las normativas correspondientes de almacenamiento definitivo y conservación, en su caso solicitelas a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

10.2 Indicaciones de seguridad

La puesta fuera de servicio del ventilador puede realizarla únicamente personal técnico, el cual, debido a su formación técnica, experiencia e instrucción, tiene conocimientos suficientes sobre

- Normas de seguridad,
- Normas de prevención de accidentes
- directrices y normas aceptadas por la técnica, (p. ej. disposiciones VDE, normas DIN)

El personal técnico debe

- poder evaluar los trabajos que le son confiados, detectar y evitar posible peligros.
- estar autorizado por los responsables de la seguridad del equipo para realizar los trabajos y actividades necesarias.



Los trabajos en instalaciones eléctricas, tales como desconectar las conexiones eléctricas del ventilador, deben ser realizadas únicamente por técnicos electricistas cualificados.

- Desconectar el ventilador de la alimentación eléctrica.
- Para facilitar una nueva puesta en servicio, proteger todos los componentes contra la corrosión.
- Cubrir todas las piezas de la máquina



Eliminar los desechos tales como lubricantes, aceites y otros materiales según las normas de protección ambiental.

10.3 Medidas a tomar en caso de puesta fuera de servicio prolongada

Para periodos de tiempo prolongados de puesta fuera de servicio (de más de 3 meses) se han de llevar a cabo las medidas siguientes:

- Motores de accionamiento y posicionadores:
  Si existen aberturas de vaciado de agua de condensación, vaciar el agua de condensación y volver a cerrar las abertura (comprobar que la cubierta de la caja de bornes sea hermética y los atornillamientos estancos)
- todas las piezas accesibles desnudas (sobretodo el árbol del ventilador y acoplamiento) se han de proteger contra corrosión
- Con rodamientos individuales (rodamiento del árbol del ventilador):
  Reengrasar de nuevo el rodamiento hasta que salga grasa fresca de los orificios de salida y girar un par de veces el árbol a mano

La clase de grasa utilizada para el reengrase viene indicada en la placa “Mantenimiento del rodamiento”.

No se permite la utilización de clases de grasa diferentes

☞ **Indicación para el periodo de tiempo de puesta fuera de servicio:**

Si el periodo de tiempo de puesta fuera de servicio es superior a 12 meses, se ha de comprobar el estado de la grasa. Si la prueba detecta una extracción de aceite o suciedad de la grasa (la penetración del agua de condensación conlleva un cambio de consistencia de la grasa), se ha de sustituir la grasa.

10.4 Medidas a tomar para una nueva puesta en servicio

Se han de llevar a cabo las medidas siguientes:

- Comprobar la hermeticidad de los rodamientos y juntas de sellado del árbol
- Controlar si todas las sustancias de servicio (aceite, grasa) están llenadas correctamente o en su caso se han rellenar, reengrasar o bien reemplazar
- Controlar si las correas presentan daños, roturas, fisuras, fragilidad
- Controlar los motores de accionamiento y posicionadores respecto a agua de condensación en la caja de bornes y en la carcasa, vaciar el agua de condensación y secar el recinto interior
- Eliminar la pintura anticorrosión de todas las piezas desnudas que puedan influir negativamente en el funcionamiento (p. ej. junta de sellado del árbol, puesta a tierra de árboles)

¡Queda prohibido utilizar componentes dañinos o que no funcionen correctamente o que presenten corrosión!

 Para volver a realizar una puesta en servicio observe el cap. 4 Puesta en servicio.

11. Desmontaje

11.1 Indicaciones generales

Por “desmontaje” se entiende el desmontaje del ventilador para instalarlo en otro sitio o para su eliminación definitiva para desguace.

En el caso de que el ventilador deba ponerse en marcha nuevamente, tener en cuenta especialmente los capítulos 1 a 5 de este manual del usuario.

Para el desmontaje profesional del ventilador aconsejamos utilizar personal de montaje del fabricante.

11.2 Indicaciones de seguridad

El desmontaje del ventilador puede realizarla únicamente personal técnico, el cual, debido a su formación técnica, experiencia e instrucción, tiene conocimientos suficientes sobre

- Normas de seguridad,
- Normas de prevención de accidentes
- Directrices y normas aceptadas por la técnica, (p. ej. disposiciones VDE, normas DIN)

El personal técnico debe

- poder evaluar los trabajos que le son confiados, detectar y evitar posible peligros.
- estar autorizado por los responsables de la seguridad del equipo para realizar los trabajos y actividades necesarias.



Los trabajos en instalaciones eléctricas, tales como desconectar las conexiones eléctricas del ventilador, deben ser realizadas únicamente por técnicos electricistas cualificados.



El desmontaje puede iniciarse recién después de que se hayan realizado los trabajos necesarios para la parada y de que un técnico autorizado habilite el proceso.

- En primer lugar retirar todos los elementos accesorios, como compensadores, válvulas de estrangulación, etc.
- A continuación retirar los dispositivos de control y cubiertas de protección.



Los componentes que puedan caerse o resbalar hacia abajo pueden causar heridas graves e incluso la muerte.
Asegurar todos los componentes de forma que durante los trabajos de desmontaje y el transporte no puedan resbalar ni caerse.
Colocarse debajo de cargas colgantes implica peligro de muerte y debe evitarse en cualquier circunstancia.

12. Hojas de datos de seguridad

Si lo desea se les puede enviar las hojas de datos de seguridad de las grasas o bien aceites utilizados en los rodamientos, estas se pueden solicitar a Konrad Reitz Ventilatoren GmbH & Co. KG.

13. Fin de la vida útil, eliminación

Las piezas y componentes del ventilador que hayan agotado su vida útil debido p.ej. al desgaste, la corrosión, cargas mecánicas, fatiga y/u otras razones que no se puedan reconocer directamente, se han de desmontar y eliminar correctamente en un centro especializado de acuerdo con las reglamentación y la normativa nacional e internacional. Esta afirmación también es válida para las substancias empleadas como los aceites, las grasas u otras.

La reutilización consciente o inconsciente de componentes gastados, como por ejemplo rodetes, rodamientos, correas, etc. puede ocasionar peligros para el personal, el medio ambiente, las máquinas y otros equipos. Respetar y aplicar las normas aplicables en el lugar de uso.